

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 441 502**

B60C 23/04 C60  
B60C 23/04 C3  
B60C 23/04 C4  
B60C 23/04 C6

A1

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21)

**N° 78 32677**

(54) Dispositif d'alarme pour pression de pneu insuffisante.

(51) Classification internationale. (Int. Cl 3) B 60 C 23/04; G 01 L 17/00.

(22) Date de dépôt ..... 20 novembre 1978, à 16 h 4 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. - «Listes» n. 24 du 13-6-1980.

(71) Déposant : PAPPAS Dennis G., PORTNOY Irving, KORMAN Harold, MELTZER Michael A.,  
APPEL Carl, MYDANICK Stephen, KUSCHNER Herbert, MARGOLIN Seymour et  
PORTNOY Jeffrey, résidant aux Etats-Unis d'Amérique.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Chereau et Cabinet Rodés Réunis, Conseils en Brevets d'Invention,  
107, boulevard Pereire, 75017 Paris.

Deuxième demande divisionnaire déposée le 17 avril 1979, n. 79.09664 SP.  
Troisième demande divisionnaire déposée le 17 avril 1979, n. 79.09665 SP.

La présente invention concerne un dispositif d'alarme, indicateur d'une pression de gonflage trop faible des pneus pour des véhicules, tels que des camions ou des voitures, afin d'éviter des accidents qui seraient dus à une rupture des pneus ou à des pres-  
5 sions de gonflage par trop faibles.

Le dispositif surveille la pression des pneus, en réalité la masse d'air dans chacun des quatre pneus d'un véhicule, et cela d'une façon continue. Chaque roue comporte une unité autonome comprenant un détecteur de pression ou de masse d'air qui coopère avec  
10 un générateur de puissance et un émetteur, tous ces éléments étant intégrés dans un ensemble qui peut être facilement inséré et qui est interchangeable.

L'information fournie par les unités des roues est transmise à un récepteur commun pendant le déplacement du véhicule, qui  
15 affiche une indication "O.K." quand tous les signaux reçus sont normaux ou qui affiche un état d'avertissement, par exemple par le clignotement d'un voyant; et une alarme si l'une des roues est crevée.

En plus de l'existence d'une alarme de base à deux niveaux pour détecter toute défaillance naissante, le dispositif est égale-  
20 ment capable de fournir une indication relative à chaque pneu qui permet d'identifier le pneu qui pourrait être défaillant ou qui a déjà une pression ou une masse de gaz trop faible.

Le dispositif présente sur une sécurité positive. Une défaillance de l'émetteur des unités sur roue déclenche le disposi-  
25 tif d'alarme, sauf toutefois lorsque le véhicule est à l'arrêt, de sorte que des accidents peuvent être évités, quelles que soient les conditions de fonctionnement et les conditions météorologiques.

Le détecteur est fixé à la paroi périphérique intérieure du pneu ou, en variante, à la jante extérieure de la roue en acier.  
30 Il est important de noter qu'il n'y a pas de pile dans les unités de roue, la puissance étant de préférence fournie par le mouvement mécanique d'un mécanisme sensible à la courbure du pneu lors de son aplatissement à chaque tour de roue au moment de son contact avec la route. En variante, ce générateur de puissance électromagnétique  
35 peut être remplacé par un générateur piézoélectrique ou par un faisceau dirigé vers l'extérieur de chaque roue provenant d'un émetteur ou d'émetteurs individuels situés près des roues.

38 La présente invention permet également d'utiliser un dispositif tenu à la main, combinant un émetteur et un récepteur pour

identifier facilement les pneus ou les roues, même sur des véhicules à l'arrêt, en le promenant sur le pneu et en obtenant un signal de réponse.

5 Il n'y a pas de fil entre le récepteur central et l'ensemble d'alarme, mais des prolongateurs d'antenne peuvent être placés dans les zones voisines des roues de façon à augmenter la sécurité de réception.

10 On connaît dans l'art antérieur des dispositifs de surveillance du gonflage des pneus, mais ceux-ci ne sont pas satisfaisants sur un ou plusieurs points, de sorte que le dispositif selon la présente invention est considéré comme constituant un perfectionnement important par rapport à tous les dispositifs connus et utilisés jusqu'ici. Cependant, on connaît des dispositifs de surveillance qui sont appliqués localement aux roues, mais il n'y a pas de  
15 dispositifs qui permettent de procéder à une évaluation des variations de température à l'intérieur du pneu, reflétant ainsi des différentiels de pression imprécis. Il existe également des transpondeurs de roue qui nécessitent généralement un couplage étroit basse fréquence entre la roue et l'unité montée sur le châssis. Ce  
20 type de dispositif est particulièrement enclin aux perturbations électriques. La principale partie du dispositif utilise des émetteurs de roue actifs, nécessitant des piles comme source d'énergie, ou (dans sa forme la plus ancienne) une connexion par collecteur au corps de la roue soit pour la transmission de puissance, soit pour la signalisation. Un dispositif de surveillance connu utilise un générateur  
25 électrique à dynamo qui est muni d'un palpeur entre la jante et la bande de roulement.

Aucun des dispositifs de l'art antérieur ne constitue un système de transmission à sécurité positive comportant une alarme  
30 à deux niveaux, un dispositif d'essai, ou un émetteur de roue actif sans pile devant être remplacée de temps en temps.

Bien que l'objet de la présente invention soit défini ultérieurement, les caractéristiques principales sont indiquées dès maintenant. Tout d'abord, il est important que la masse d'air plutôt  
35 que la pression soit utilisée comme agent d'actionnement dans les détecteurs des unités de roue. Aucun ressort n'est utilisé, et il n'y a aucune inertie mécanique ou autre inhérente. Comme l'air situé à l'intérieur du dispositif a tendance à se trouver à la même  
38

température que l'air extérieur, l'effet de la température sur la pression est sensiblement éliminé. Cela veut dire que le détecteur de pression ou de masse est totalement compensé pendant les journées froides, les journées chaudes, lors de conditions de circulation difficiles et autres influences extérieures analogues.

Les conditions climatiques à l'intérieur des structures de pneu sont assez astreignantes, par exemple, l'eau, la glace, le graphite, la poudre de talc, les autres agents et surtout l'humidité. Dans le détecteur selon la présente invention, tout est enfermé dans une cartouche scellée. Le mécanisme ne peut pas geler, les contacts électriques ne peuvent pas se corroder, parce que la cartouche peut contenir de l'air sec, de l'azote, ou un autre gaz inerte. La seule pièce mobile exposée à l'extérieur est un diaphragme flexible dont le mouvement relativement petit ne peut pas être gêné par de mauvaises conditions climatiques.

Il est important de noter que les forces centrifuges développées par la rotation du pneu n'ont absolument aucun effet sur les forces mesurées, l'agencement structurel et directionnel étant tel que la masse et les mouvements relativement petits ne sont pas influencés par de telles forces extérieures.

Le générateur de puissance électromagnétique indiqué ci-dessus est unique, en ce sens qu'il fonctionne sur le principe d'un captage d'énergie par le simple fait que chaque pneu s'aplatit à chaque tour. Géométriquement, il s'agit de la variation de longueur de la corde d'un arc transformé sensiblement en ligne droite. Un petit circuit magnétique fermé est alternativement ouvert et fermé par ce mouvement, et n'est pas non plus influencé par les forces centrifuges dues à la rotation du pneu. Des essais ont montré que même la faible puissance mécanique résultante était suffisante pour rompre les formations de glace.

Une attraction magnétique est utilisée pour refermer le circuit. La vitesse de modification du flux est obtenue par l'introduction brutale d'un entrefer dans le dispositif générateur de puissance, le mouvement impliqué étant très petit.

Quant à l'antenne utilisée dans chaque roue, la présente invention prévoit que celle-ci est située à l'intérieur d'un capot élastique rempli de matériau en mousse, ayant de préférence une peau en caoutchouc et offrant une robustesse suffisante pour résister

aux conditions climatiques. Cette structure d'antenne peut être maintenue ou guidée à l'intérieur de la roue de façon à limiter son déplacement dans le sens axial, mais non dans le sens radial.

La présente invention a pour objet principal de prévoir  
5 un dispositif à détecteur qui utilise un diaphragme sensible à un volume d'air dans le but de détecter une fuite.

La présente invention a également pour objet de prévoir un dispositif à détecteur, qui est constitué d'un cylindre rempli d'un gaz inerte et qui utilise des organes de contact sensibles  
10 au déplacement du diaphragme du détecteur pour actionner un moyen d'avertissement qui indique une différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur du diaphragme.

Selon une autre caractéristique importante de la présente invention, le détecteur de pression est placé symétriquement à l'équi-  
15 pement conjugué, comme cela a été indiqué ci-dessus, de façon à permettre une répartition convenable du poids et à réduire la charge appliquée dans chacune de ces zones. L'antenne comporte des fils formant des plis, ou des ondulations, qui permettent ainsi d'éliminer les ruptures à la traction.

20 La présente invention sera bien comprise à la lecture de la description suivante faite en liaison avec les dessins ci-joints dans lesquels :

La figure 1 est une vue d'ensemble quelque peu schématique d'un camion comportant le dispositif d'alarme de pression de pneu,  
25 représentant une unité avec son émetteur sur une roue, un récepteur commun dans la cabine du chauffeur et, en option, des antennes de réception proches des roues;

La figure 2 est un schéma d'ensemble reliant plusieurs (jusqu'à sept) unités et émetteurs sur roue à un récepteur commun,  
30 ce dernier comportant aussi des circuits d'alarme et des indicateurs;

La figure 3 est un diagramme schématique sous forme de blocs comprenant un détecteur de pression et un générateur de puissance d'une unité de roue, associé à une unité de synchronisation et de codage de l'émetteur, et les antennes individuelles de roue;

35 La figure 4 est un schéma sous forme de blocs du récepteur représentant les composants principaux groupés de façon quelque peu arbitraire, depuis un amplificateur jusqu'au dispositif d'affi-  
38 chage final;

La figure 5 est une coupe longitudinale prise le long de la ligne 5-5 de la figure 5A du détecteur selon la présente invention;

5 La figure 5A est une vue d'extrémité du détecteur de la figure 5, le diaphragme et la bague de maintien étant enlevés,

La figure 5B est une vue en perspective de la bague de fixation du détecteur;

La figure 6 est une vue en élévation de dessus du générateur de puissance électromagnétique utilisé avec le détecteur;

10 La figure 6A est une vue en coupe prise le long de la ligne 6A-6A de la figure 6;

La figure 7 est une représentation électrique schématique du générateur de puissance des figures 6 et 6A;

15 La figure 7A est un circuit redresseur complet fournissant la sortie continue, nécessaire, représenté ici avec un générateur piézoélectrique;

La figure 8 est un autre mode de réalisation, qui tire sa puissance de l'extérieur grâce à une boucle, et qui comprend un circuit redresseur doubleur de tension;

20 La figure 8A est une représentation schématique de l'émetteur qui permet l'émission de puissance vers la roue;

La figure 9 est une vue en coupe partielle de l'antenne annulaire selon la présente invention, qui doit être placée à l'intérieur de chaque pneu, figure qui représente également un module  
25 fixé à celui-ci;

La figure 10 est une vue en perspective de la totalité de l'antenne, y compris du détecteur de pression, du générateur de puissance ainsi que d'un circuit électronique intégré, fixés en trois endroits symétriques, avec leurs liaisons électriques;

30 La figure 11 est une vue en coupe de la roue dans laquelle est insérée l'antenne de la figure 10;

La figure 11A est une vue en coupe de la roue prise le long de la ligne 11A-11A de la figure 11;

35 La figure 12 est un autre mode d'agencement de l'antenne et du circuit électronique, fixés à la jante de roue;

La figure 12A est une vue semblable à la figure 11A, prise le long de la ligne 12-12A de la figure 12;

38 La figure 13 est un schéma du circuit électronique de l'émetteur utilisé dans chaque unité de roue, pouvant être utilisé en option comme générateur d'essai;

La figure 14 représente l'émission d'impulsions codées dans le système;

La figure 15 est un schéma sous forme de blocs d'une première section d'un récepteur, comprenant un commutateur analogique en option et d'autres unités électroniques;

La figure 15A est un schéma plus détaillé d'un compteur binaire, d'un décodeur et d'un oscillateur d'horloge, constituant également une partie de la figure 15;

La figure 16 est une vue schématique d'une autre section du récepteur, permettant l'essai de l'état des pneus;

La figure 17 est une vue schématique sous forme de blocs de l'un des quatre circuits d'alarme et d'avertissement;

La figure 17A représente un circuit comprenant un oscillateur fournissant des signaux constants et clignotants pour les sorties d'alarme et d'avertissement, respectivement;

La figure 18 est un autre mode de réalisation du circuit d'alarme et d'avertissement, dont les indicateurs ont été enlevés;

La figure 19 est une vue partielle d'un véhicule représentant un ensemble d'essai tenu à la main qui permet la détection de la pression des pneus;

La figure 20 est une vue agrandie d'un ensemble d'essai tenu à la main;

La figure 21 est une représentation schématique d'un transpondeur séparé permettant la détection de la pression des pneus;

La figure 22 est une représentation schématique d'une autre source d'énergie pour le transpondeur de la figure 21; et

La figure 23 est une représentation schématique détaillée du transpondeur de la figure 21.

Dans la figure 1 des dessins, un camion est représenté schématiquement qui comporte seulement les composants importants du dispositif d'alarme pour pression de gonflage trop faible des pneus, c'est-à-dire une unité de roue 100, et un émetteur 200, ces deux ensembles étant représentés schématiquement sur la roue arrière gauche du camion, un récepteur 300 étant représenté schématiquement à l'intérieur de la cabine du conducteur, celui-ci pouvant être relié avec son bloc d'alimentation à la batterie classique de tels véhicules. Cette figure comprend également deux antennes réceptrices 302a, 302c qui, dans l'un des modes particuliers de réalisation



de la présente invention, sont situées près des roues; celles-ci pourraient être prévues sous forme d'une seule antenne 302 à laquelle il est fait référence dans les figures 1 et 15.

5 La figure 1 n'est pas considérée comme étant complète et ne sert pas à représenter tous les composants importants du dispositif ou tous les composants en option, mais a simplement pour but de montrer la position des éléments les plus importants.

10 Il y aura généralement quatre unités 100 en service sur un véhicule, une unité étant fixée à chacune des roues. Ces unités transmettent leurs informations codées au récepteur commun 300, qui interprète les signaux et détermine si l'information reçue est suffisante pour donner une indication des conditions normales, ou alternativement, un état d'"avertissement" ou d'"alarme".

15 On peut mentionner à ce stade que la méthode de transmission entre les unités de roue 100, 200, et le récepteur 300 s'effectuent par haute fréquence, de préférence juste au-dessus de la bande de radiodiffusion, essentiellement dans la gamme comprise entre 1700 et 2000 kHz.

20 Alors que la figure 1 représente un camion avec quatre roues, le schéma sous forme de blocs de la figure 2 représente un dispositif optionnel, dans le cas où le nombre d'unités 100 et d'émetteurs 200 est plus grand, atteignant éventuellement un total de 7, lorsqu'on tient compte de deux pneus neige et d'une roue de rechange, ou même un plus grand nombre de pneus dans le cas des camions à nombreuses roues. Si l'on utilise quatre pneus neige, ceux-ci remplaceront  
25 vraisemblablement les quatre pneus d'origine.

La figure 2 représente également des antennes 152 associées à chaque unité et émetteur de roue, comme cela sera expliqué plus en détail ci-après. L'antenne de réception mentionnée précédemment est représentée dans la figure 2 sous forme d'une seule antenne  
30 302 bien que, comme cela est indiqué dans les figures 1 et 15, chaque roue puisse être munie d'une antenne séparée (302a... 302d).

Dans son circuit, le récepteur comprend différents circuits logiques et autres, qui sont identifiés par des blocs 300A...  
35 300C auxquels est associé un autre bloc comprenant des circuits d'alarme et des indicateurs, désignés par les références 300D, 300E. Dans l'unité de réception fixe, la puissance peut être prélevée dans  
38 le système électrique du camion (représenté par "C.C."), si nécessaire par l'intermédiaire d'un bloc d'alimentation approprié (indiqué

schématiquement).

Entre les émetteurs 200 et le seul récepteur 300, une modulation par impulsion est utilisée, et le récepteur recherche quatre des sept codes valables, si le dispositif est équipé de façon à reconnaître les signaux provenant de chaque roue. Davantage de codes pourraient être prévus et l'on pourrait définir le nombre recherché. La transmission par impulsions de base, à deux codes, sera décrite ultérieurement en liaison avec la figure 14.

Dans la figure 3, l'unité de roue 100 et l'émetteur 200 sont représentés schématiquement avec les éléments attenants, y compris un détecteur de pression ou de masse d'air 102 qui fournit les signaux d'avertissement ou d'alarme à l'émetteur par l'intermédiaire des fils 119a, 119b et 119c, et un générateur de puissance électromagnétique 122 qui fournit la tension continue nécessaire à l'émetteur par l'intermédiaire des fils 129a, 129b. L'unité d'émission particulière représentée ici a pour référence 202, et sera décrite en liaison avec la figure 13. Il y a également une unité de synchronisation 214a, 214b, qui est reliée à l'unité 202 au moyen des fils 213, 219 et 220. Chaque émetteur 200 a sa propre antenne 152, qui est reliée au moyen des fils 159a, 159b (représentés ici sous forme d'une seule connexion).

Si l'on se réfère maintenant au schéma de la figure 4, l'antenne d'entrée 302 peut être utilisée pour toutes les roues, mais il est également possible, comme cela a été indiqué précédemment, d'avoir des antennes de réception séparées, de préférence adjacentes aux roues. La section 300A est constituée d'un amplificateur et d'un détecteur, et cette section est semblable à la partie avant d'un récepteur à bande radio. Elle est mise en service chaque fois que le moteur du véhicule fonctionne, et attend les signaux provenant des unités de roue 100 et des émetteurs 200. S'il n'y a aucun signal provenant des quatre unités, on suppose que le véhicule est à l'arrêt et les indicateurs de sortie n'affichent rien.

Les sections suivantes 300B à circuits logiques, et 300C comprenant un décodeur, décodent le signal modulé par impulsions codées et maintiennent les sorties résultantes pendant un temps préétabli, par exemple pendant une durée maximum de deux minutes. Si à l'issue de cette période, certains signaux sont manquants, l'alarme sera donnée, comme cela sera expliqué ultérieurement.

Un circuit décodeur de 4 signaux sur 7 et une section d'alarme à faible seuil déterminent si les quatre signaux sont présents et indiquent également la présence d'un bit de canal "alarme-faible seuil" ou "avertissement". Ces sorties sont sous  
5 forme "logique" et doivent être amplifiées dans une section ultérieure Alarme et Amplification 300D pour faire fonctionner la section d'affichage 344. Le circuit et les différents éléments de toutes ces sections seront décrits ultérieurement avec plus de détails en liaison avec les figures 15 à 18.

10 La présence de quatre signaux provoquera l'allumage du voyant "O.K.", qui peut être un indicateur à diode émettrice de lumière verte. La présence du signal "alarme" -faible seuil" ou "avertissement" provoquera le clignotement du voyant "O.K.". L'absence de l'un ou de plusieurs des quatre signaux attendus provoquera l'ex-  
15 citation d'une diode émettrice de lumière rouge d'alarme et d'un circuit acoustique en option.

L'absence de plus de deux signaux "normaux" est considérée comme signifiant que le véhicule est à l'arrêt que tous les indicateurs de sortie sont alors supprimés. On doit comprendre qu'il est  
20 peu probable qu'il y ait en même temps plus de deux pneus à plat sans que le chauffeur n'en n'ait été avisé.

La défaillance de l'une des unités de roue se traduit par l'absence de signal ou seulement par la présence d'un signal insuffisant, et la défaillance est alors détectée. Cela fournit un  
25 fonctionnement à sécurité positive déjà mentionné, qui est nécessaire dans de telles installations.

Les figures 5, 5A et 5B représentent un détecteur de pression ou de masse d'air qui est monté à l'intérieur de chaque roue, de préférence relié à un circuit électrique conjugué (non représenté)  
30 pour fournir un avertissement. Le détecteur est généralement désigné par la référence 102 et du gaz comprimé est introduit dans un logement en matériau plastique 103 par l'intermédiaire d'un trou ou analogue situé dans la paroi inférieure de ce logement. Le trou est  
25 fermé par un bouchon approprié 116. Lorsque la pression d'air à l'intérieur de la cavité atteint une valeur prédéterminée, le trou 116 est scellé en permanence avec par exemple un ciment époxy ou analogue. L'extrémité opposée du logement 103 est fermée par un diaphragme 105 imperméable, de préférence en caoutchouc au silicone, qui est  
38

fixé par une bague 104 avec des vis appropriées 115, de façon à réaliser un joint étanche à l'air avec le logement 103. La bague comporte une croix de maintien 104 pour éviter une flexion excessive du diaphragme 105 dirigée vers l'extérieur sous l'effet du gaz comprimé du logement 103, tout en le laissant soumis à l'action de la pression interne des pneus, comme cela apparaîtra dans cette description.

Le diaphragme 105 peut fléchir vers l'avant et vers l'arrière en fonction des pressions relatives exercées de chaque côté, c'est-à-dire de la pression exercée par le gaz comprimé se trouvant dans le logement 103 ou par l'air se trouvant à l'intérieur de la cavité du pneu qui entoure le détecteur 102. Si la pression à l'intérieur du détecteur est supérieure à celle qui règne à l'extérieur, le diaphragme 105 aura tendance à être bouché vers l'extérieur et vice-versa.

Un levier d'actionnement 106 en matériau non conducteur est lié au diaphragme 105, de préférence à son centre le long de la zone de contact représentée dans la figure 5, de sorte qu'il est amené à se déplacer en même temps que le centre du diaphragme. Le levier 106 pivote autour d'un axe 111 ou analogue, qui s'étend entre les parois latérales du logement 103 de façon à être étanche. Le levier 106 porte deux parties latérales en prolongement 106a et 106b, à son extrémité libre, qui servent à venir en contact avec des surfaces correspondantes de contacts électriques 109 et 110, respectivement. Ces deux contacts sont fixés au logement 103 au moyen de vis 112 et 114, la première vis étant visible sur la figure 5. Ces vis, bien qu'étanches à l'air, assurent une liaison électrique avec les contacts 109, 110 en conjonction avec un fil de terre commun qu'isera décrit ci-après.

Les deux contacts 109 et 110 sont flexibles et sont normalement en contact électrique avec une barre de contact 108 qui s'étend entre les côtés du logement, une extrémité s'étendant à l'extérieur du logement et se terminant par une borne 113 (voir figure 5A). En fonctionnement normal, les deux circuits sont complets ou fermés. Lorsque le diaphragme est poussé vers l'intérieur (vers la gauche en figure 5), étant donné que l'air à l'intérieur du pneu est suffisamment pressurisé, un contact se produira entre la barre 108 d'une part et les deux contacts 109, 110 d'autre part, pour indiquer une pression prédéterminé.

Lorsque la pression interne du pneu baisse, le diaphragme 105 se déplace vers l'extérieur, tirant le levier 106 avec lui. Lorsque la partie latérale en prolongement 106a vient toucher le contact 109, elle provoque l'écartement du contact de la barre 108, ce qui a pour effet de couper le premier circuit, et de donner un signal "avertissement".

Si la pression du pneu continue à baisser, l'étendue du mouvement du levier croît, et la partie en prolongement 106b heurte maintenant le contact 110, qui est suffisamment cambré pour que le contact soit établi à un moment du déplacement du levier 106 postérieur au moment où la partie en prolongement touche le contact 109. Lorsque la partie en prolongement 106 vient toucher le contact 110, celui-ci est écarté de la barre 108, ce qui provoque l'ouverture du second circuit et la production d'un signal "danger". On voit ainsi que l'on dispose d'un agencement de contacts à deux niveaux, le déplacement du diaphragme vers l'extérieur lors d'une baisse de la pression du pneu (figure 5) interrompant d'abord le circuit du contact 109, puis le circuit du contact 110, dans les deux cas par rapport à la barre 108: on obtiendra d'abord le signal "avertissement" indiquant que la pression des pneus n'est pas convenable, et finalement un signal "danger" adjurant de rectifier la pression des pneus de façon à éviter un accident. Lorsque davantage d'air est introduit dans le pneu, le diaphragme 105 et le levier 106 reviendront à leur position normale, et les contacts 109 et 110 toucheront de nouveau la barre 108.

Le détecteur 102 comporte également un moyen qui permet d'indiquer que la pression du pneu est trop importante par la production d'un signal "danger". Placé entre les parois latérales du logement 103 se trouve une butée 107 en matériau non électrique. Si la pression du pneu est normale, les contacts 109 et 110 appuient sur la butée 107 et sur la barre 108, comme cela est représenté dans la figure 5. Le levier 106 comporte un second jeu de parties latérales en prolongement 106c et 106d. Ces parties en prolongement 106c et 106d, pour une pression normale du pneu, touchent simplement les contacts 109 et 110 du côté opposé à la face qui sera touchée par les contacts 106a et 106b lors du déplacement vers l'extérieur du diaphragme 105 et du levier 106 et sensiblement à mi-distance entre la butée 107 et l'axe de pivotement 11.

Lorsqu'une surpression du pneu se produit, les parties représentées dans la figure 5 se trouvant dans la position normale, le diaphragme 105 et le levier 106 se déplacent vers l'intérieur. Aussitôt, les parties latérales en prolongement 106c et 106d poussent les contacts 109 et 110 et les font fléchir simultanément autour de l'angle adjacent de la butée 107. Cette flexion provoque le dégagement des extrémités libres des contacts 109 et 110 de la barre 108, ce qui provoque la coupure des deux circuits et l'apparition de l'alarme "avertissement". Lorsque la pression interne du pneu est ramenée à la valeur normale, le diaphragme 105 et le levier 106 se déplacent vers l'extérieur, ce qui permet aux contacts 109 et 110 de revenir à leur position normale en contact avec la barre 108.

La butée 107 sert également à éviter un déplacement excessif des contacts 109 et 110, du levier 106 et du diaphragme 105 en cas de pression excessive du pneu.

On verra qu'à la borne 112 est connecté un fil 119a, les bornes 113 et 114 étant également reliées aux fils respectifs 119b et 119c. Ces fils sont également reliés aux autres structures conjuguées (non représentées) qui sont nécessaires au fonctionnement du dispositif selon la présente invention.

Le détecteur de masse d'air 102 est monté à l'intérieur du pneu de façon à contrebalancer les forces de gravité exercées par la rotation du pneu.

Les variations de températures à l'intérieur du pneu sont compensées par la masse de gaz se trouvant à l'intérieur du détecteur 102. Evidemment, les conditions de températures régnant à l'extérieur du détecteur et à l'intérieur du pneu sont presque équivalentes aux conditions de température régnant à l'intérieur du détecteur. Par conséquent, les variations de pression correspondant aux conditions de température sont presque identiques à l'intérieur du pneu et à la masse d'air interne du détecteur.

Le générateur est essentiellement composé d'une barre en fer perméable doux, en forme de U, 124, sur laquelle sont enroulées deux bobines à plusieurs spires 125, reliées par un fil 125a, dont les sorties sont représentées par les fils 129a, 129b. Le circuit magnétique est complété par une plaque libre 123, identifiée par ses pôles N et S (nord et sud), comme d'habitude, qui peut être un simple barreau rectiligne aimanté en permanence.

Ce barreau aimanté est normalement attiré par la barre 124, et par conséquent le circuit est fermé. Une séparation forcée du barreau 123 et de la barre en forme de U 124 provoque l'apparition d'un entrefer dans le système, et le flux magnétique du circuit tombera brutalement. Cette variation provoque la génération d'une force électromotrice dans les bobines 125.

La force mécanique nécessaire pour séparer le barreau 123 et la barre 124 est fournie par une lamelle 126 qui est de préférence constituée d'un matériau élastique, extensible, tel que le caoutchouc ou un matériau plastique approprié. Comme cela est représenté dans la figure 6, cette lamelle maintient le barreau 123 sur une partie 127 qui peut constituer un support pour le générateur et maintient également le barreau 123 d'une façon semblable.

La partie 127 a de préférence la forme d'une bague en matériau plastique qui peut être placée à l'intérieur du pneu et qui se déplace avec sa bande de roulement, suivant effectivement chacun de ces mouvements, en particulier par suite de l'action de la pression centrifuge pendant la rotation du pneu. Cela sera mieux compris en se référant à la figure 11 où le générateur 122 est représenté au fond d'un pneu 150, dont l'aplatissement par suite de l'application d'une charge aux roues n'est cependant pas représentée.

Alors que la lamelle 126 assume la position la plus basse lorsque la bande de roulement du pneu se trouve en contact avec le sol, l'arc représenté sera effectivement redressé, et pendant ce redressement, les deux barreau et barre 123 et 124 seront écartées l'un de l'autre. Une fois que la surface et les composants ont une courbure naturelle lors d'une rotation ultérieure de la roue, l'attraction magnétique des barreau et barre fermera une fois de plus le circuit magnétique.

On notera qu'un sac en matériau plastique ou analogue (non représenté) peut être ajouté pour assurer une protection contre la poussière à l'intérieur du pneu. Le rôle de ce générateur dans ses aspects électriques sera décrit ultérieurement en liaison avec l'émetteur représenté dans la figure 13.

La figure 7 représente le circuit électrique équivalent du générateur 122 avec les barreau et barre 123, 124, la bobine 125 et les sorties de fil 129a, 129b. Si l'on se réfère de nouveau à la représentation schématique de la figure 3, des sources de puissance en variante sont représentées dans les figures 7A et 8, avec

comme référence 132 et 142. La première source est un générateur piézoélectrique qui peut être connecté aux mêmes fils de sortie 129a, 129b, alors que l'autre source de courant sera décrite ci-après.

5 Les sorties des deux unités 122, 132 peuvent être reliées à un circuit redresseur du type à pont classique comportant des diodes 134, l'ensemble constituant un redresseur 133, aux bornes duquel se trouve un gros condensateur classique 135, et de préférence une diode Zener à limitation de tension 136, réglée par exemple  
10 à une tension de coupure de 12 volts. La sortie finale de toutes ces sources de puissance se trouve aux fils 139a et 139b, le premier étant le pôle positif et le second étant au potentiel de la terre, comme cela apparaît dans le circuit de la figure 13.

15 On notera que le courant dans l'un ou l'autre agencement de circuit est redressé et stocké dans le condensateur pour pouvoir être utilisé ultérieurement lorsqu'on en aura besoin. Une façon plus directe d'obtenir de l'énergie consisterait à utiliser un "palpeur" ou biellette mécanique situé, soit entre deux endroits de la bande de roulement, soit entre la jante de la roue et la bande de roulement (non représentée).  
20

La figure 8 représente un autre dispositif d'alimentation en énergie utilisant la transmission entre une partie fixe du véhicule et l'unité de roue. Cela est obtenu avec une fréquence appropriée, une gamme comprise entre un et deux MHz ayant été considérée  
25 comme satisfaisante. Cela permet à l'antenne de l'émetteur de roue ou éventuellement à une antenne séparée d'être utilisée comme récepteur de puissance pendant la période au cours de laquelle l'énergie est accumulée, et entre les moments d'émission. La transmission d'énergie à la roue serait à un niveau suffisamment élevé pour qu'un  
30 qu'une boucle d'antenne accordée puisse produire plusieurs volts crête à crête (bien qu'à une impédance élevée) qui pourraient alors être utilisés comme entrée dans un doubleur de tension, et de là pour le condensateur déjà décrit. L'émetteur pour la transmission d'énergie aux roues est constitué d'un oscillateur 400, d'une source de puissance 401, et d'une antenne d'émission 402, comme cela est représenté dans la figure 8A. La source de puissance 401 est une unité autonome ou la puissance peut être prélevée sur la batterie du véhicule.  
35  
38



Dans l'option "identification de roue" selon la présente invention, qui utilise une boucle de transmission dans le voisinage des roues, le couplage est plus proche, et ainsi un accroissement plus petit peut être toléré pendant la période d'émission de réception de puissance.

Cette variante, représentée dans la figure 8, est constituée d'une boucle d'antenne accordée 137, d'un circuit 138 d'adaptation d'impédance et éventuellement d'accord, suivi de diodes connectées dans un circuit doubleur en 134a, 134b. Celles-ci sont suivies de condensateurs séparés 135a, 135b, et de la diode Zener 136, comme cela a été expliqué en liaison avec la figure 7A. La sortie apparaît de nouveau aux fils 139a, 139b.

Dans la plupart de ces sources d'alimentation, la puissance continuellement disponible est très petite, et l'on veille dans l'agencement selon la présente invention à réduire les fuites le plus possible.

L'Homme de l'art comprendra que les condensateurs respectifs 135 et 135a, 135b pourraient être facilement remplacés par des batteries rechargeables appropriées de faible capacité, capables de stocker les impulsions provenant du générateur électromécanique 122, de la source piézoélectrique 132 ou d'une alimentation en puissance extérieure 142.

La forme générale de l'antenne 152 est représentée dans la figure 9, la figure 10 la représentant en perspective. Les figures 11 et 11A sont des vues en coupe respectives qui représentent la même antenne avec l'équipement conjugué à l'intérieur de la roue 150. Le but de l'antenne est naturellement de rayonner l'énergie électromagnétique provenant de l'émetteur 200 ou de ses circuits intégrés 202 vers l'antenne 302 du récepteur, ou en variante, vers les antennes individuelles 303a,...302d qui peuvent être placées dans le voisinage de chaque roue, pour permettre un couplage étroit avec l'antenne d'émission respective. Les impulsions seront transmises et rayonnées par l'antenne seulement dans le cas où la pression du pneu est suffisamment élevée et cesseront lorsque la pression est trop basse, comme cela a été indiqué précédemment. Le dispositif fonctionne dans le haut de la bande radio, dans la région des 1600 kHz, et l'antenne est de préférence accordée.

Physiquement, l'antenne 152 est constituée d'un certain nombre de bobines en fil de cuivre ou en matériau similaire, suffi-

samment flexible pour supporter une flexion et une tension, qui sont enrobées dans une mousse en caoutchouc au silicone, laquelle est alors enfermée dans un morceau massif de caoutchouc ou analogue. Les fils sont représentés en 155, avec une forme ondulante ou incurvée à l'intérieur de la mousse de façon à permettre à l'antenne élastique de s'allonger et de se cambrer sans qu'il y ait endommagement des fils. La gaine extérieure est représentée en 154, et les fils de sortie de l'antenne du type à boucle continue sont indiqués en 159a et 159b. Celle-ci est également représentée dans les figures 10, 11 et 11A.

Comme cela est représenté dans la figure 10, l'antenne 152 est de préférence moulée sous forme d'un cercle presque complet qui peut être monté à l'intérieur de la paroi du pneu, une coupe du pneu avec l'antenne placée en son intérieur étant représentée dans les figures 11 et 11A; l'interstice entre les extrémités ouvertes permet le montage dans des pneus plus grands ou plus petits. L'antenne se maintiendra en place lorsque le véhicule se déplace par suite de l'action centrifuge. Cependant, de façon à faciliter le placement de l'antenne dans la position correcte et à éviter une dérive bord à bord lorsque le véhicule est à l'arrêt, deux ou trois guides latéraux, de préférence moulés, 153 sont d'abord placés dans le pneu (voir figure 11A), et sont de préférence fixés par un matériau sensible à la pression.

L'antenne est engagée brusquement en position, mais reste libre de se déplacer sur la périphérie sans aucune contrainte de façon à s'adapter aux forces centrifuges qui agissent sur elle.

Comme cela est représenté dans les figures 9 à 11, les organes de fixation 156 peuvent être prévus sur la surface intérieure de l'antenne dans des endroits placés symétriquement, c'est-à-dire pour permettre la fixation de trois éléments, le détecteur 102, un générateur de puissance 122, et l'émetteur 202. La figure 10, représente la façon dont les fils respectifs 119a...119c, 139a, 139b; et 159a, 159b (le dernier fil de l'antenne elle-même) sont placés sur la périphérie intérieure pour atteindre l'émetteur.

On remarquera dans la figure 10 que chaque "unité de roue" est réellement constituée de l'ensemble détecteur 102, du module générateur de puissance 122, du module émetteur électronique 202, qui sont tous montés et interconnectés à l'antenne 152, comme cela

a été expliqué précédemment. L'ensemble concernant le pneu forme un seul assemblage de façon à assurer un maximum de commodité et de faciliter l'installation, et à réduire le risque d'endommagement des connexions. Le câblage et les connexions peuvent être exécutés avant encapsulage final, et un ensemble complet peut être réalisé de façon à être robuste et relativement sensible aux valeurs élevées de "g" que l'on rencontre dans les roues d'un véhicule.

Alors que trois éléments sont représentés dans le dessin, les unités peuvent être combinées de n'importe quelle façon et être réparties autour de la surface intérieure du pneu de façon à maintenir son équilibrage, en tenant compte de l'interstice situé entre les extrémités de l'antenne lorsqu'elle est placée dans le pneu. La position des éléments est critique quant au maintien de l'équilibre du pneu et de l'usure excessive de sa bande de roulement.

Bien que des fils aient été représentés dans les figures 10 et 11, ceux-ci peuvent ne pas être physiquement visibles, mais être totalement enfermés et moulés dans l'antenne ou sur l'antenne elle-même, de sorte qu'un observateur ou un utilisateur verrait simplement un ensemble annulaire, flexible, avec les trois éléments qui doivent être montés à l'intérieur de chaque pneu placés de façon symétrique.

Une caractéristique importante de la présente invention est la position de tous ces composants à l'intérieur de la cavité à air du pneu, de façon à obtenir une mesure directe de la pression du pneu, ou une exposition directe à celle-ci, ou plutôt à la masse d'air située à l'intérieur, et à fournir une protection contre la poussière et les saletés de l'environnement extérieur. Des mesures de protection séparées peuvent naturellement être prises, qui comprennent un encapsulage individuel ou combiné des unités décrites 102, 122, 156 et 202. On comprendra que des poids supplémentaires puissent être ajoutés, là où c'est nécessaire, de façon à équilibrer les trois ensembles ou modules sur l'antenne moulée en forme d'anneau.

L'antenne peut être raisonnablement multidirectionnelle, de façon que la rotation des roues et la direction n'introduisent pas des problèmes de propagation. De façon à minimiser les effets directionnels, l'invention permet l'utilisation du dispositif à des fréquences où la dimension de la roue et celle de l'antenne sont comparables, et ils sont très inférieurs à une longueur d'onde.

C'est le cas de la gamme déjà indiqué comprise entr 1 et 2 MHz.

5 Dans l'agencement d'antenne décrit, chaque fil constitue une seule boucle continue, pliée éventuellement autour de la jante de roue. L'utilisation d'un plan à la masse incorporé tend à réduire les pertes qui autrement se produiraient lorsque la roue en fer constitue le plan à la masse de l'antenne. Dans ce cas, l'efficacité de l'antenne est approximativement proportionnelle à l'espace séparant la boucle d'antenne 152 et le plan à la masse.

10 Les figures 12, 12A représentent un autre mode de fixation d'une autre antenne quelque peu plus petites 152a à une jante 151 de la roue 150 par exemple, par l'utilisation d'un ressort 157 et d'un organe équivalent. Dans cet agencement, un module électronique combiné peut être prévu, de préférence en un endroit situé juste à l'opposé du ressort 157, où un détecteur 102a et un émetteur 202a peuvent être combinés, éventuellement avec une sorte de générateur de puissance, auquel cas l'agencement 142 de la figure 8 pourrait être plus approprié, étant donné qu'aucune flexion ou autre action générant une puissance ne peut être obtenue en ce point sans difficulté.

20 Lorsque l'antenne 152a est montée directement sur le pneu, un plan à la masse peut également être prévu, étant donné que les différents types de pneus à carcasse radiale comportent des agencements métalliques différents, sur lesquels on ne peut compter pour l'antenne d'émission. De nouveau l'efficacité de l'antenne dépendra de la taille physique et de l'espacement des composants. Cependant, 25 il est important que l'antenne ne soit pas trop grande pour que sa fréquence de résonance ne soit pas égale à la fréquence de fonctionnement.

On a signalé précédemment que l'antenne d'émission 152, 152a pouvait être utilisée pour la réception d'énergie, en plus de 30 l'émission de signaux codés, auquel cas un isolement entre les modes d'émission et de réception doit être assuré, bien qu'ils n'aient pas lieu en même temps. L'unité de circuit 138 est représentée dans la figure 8, à laquelle on a éventuellement ajouté les composants nécessaires peut servir à cette fin.

35 La figure 13 représente un exemple de circuit particulier 202 de l'émetteur 200 qui sera décrit ci-après avec plus de détail. On notera et cela constitue l'une des caractéristiques les plus importantes, que l'émetteur ne nécessite aucune pile incorporée ou extérieure, mais est alimenté par le générateur électromagnétique re- 38

présenté dans les figures 6 et 6A, de préférence par l'intermédiaire d'un redresseur et d'un circuit de puissance décrits en liaison avec la figure 7A. En conséquence, l'alimentation en puissance de l'émetteur 200 est située aux points ou sur les lignes 139a et 139b, allant de gauche à droite du schéma pour l'alimentation de tous les éléments importants du circuit, comme cela sera décrit ci-après. On notera que la ligne 139b se trouve au potentiel de la terre, ce qui était représenté schématiquement dans la figure 7A, bien que l'entrée de puissance ne nécessite pas en soi d'être reliée à la masse.

La principale fonction devant être exécutée dans l'émetteur 200 est de vaincre le bruit qui sera reçu au récepteur commun 300 par suite de l'utilisation de salves haute fréquence à haute énergie. Celles-ci sont transmises à des intervalles assez rares par rapport à leur durée, cette combinaison produisant un rapport cyclique faible qui permet de conserver l'énergie. De cette façon, on est certain que l'émetteur sera "entendu" dans le dispositif à sécurité positive. Comme cela a été signalé précédemment, les signaux ou bits de signaux sont fournis par intermittence, mais de façon continue par chaque unité de roue 100 au récepteur 300 et l'absence d'un ou de deux bits dans le signal peut être utilisée pour indiquer un "avertissement" ou une "alarme".

Les émissions sont codées de façon à permettre à la fois une identification facile au récepteur, et pour donner une information supplémentaire. Avant d'entrer dans le détail du circuit de la figure 13, les systèmes de codage utilisés dans la présente invention seront décrits, qui sont désignés ici par méthodes à "double impulsion" et à "impulsion codée".

En liaison avec la figure 14, deux impulsions ou bits 240, 241 sont transmis par l'unité 202 par l'intermédiaire de son antenne 152 (coin supérieur droit de la figure 13) pour indiquer que tout est normal dans la roue particulière. L'écart entre deux impulsions est fixé et connu, ce qui permet au récepteur 300 de faire une discrimination entre une unité de roue et un bruit. Pour une "alerte à faible seuil" ou "avertissement", qui est l'indication d'un gonflage insuffisant ou d'une masse d'air réduite, mais non dangereux, la seconde impulsion 241 est absente. Les relations temporelles de la figure 14 ne sont pas nécessairement à l'échelle et ont été quelque peu agrandies pour être plus claires.

Ainsi, si le récepteur détecte les deux impulsions, un gonflage "normal" est indiqué. Une simple impulsion (240) signifie que soit le bruit a été reçu, soit que l'alarme à faible seuil pour l'une des roues est déclenchée. Ces deux événements peuvent être distingués en attendant plusieurs événements successifs. Si ultérieurement, une double impulsion (240-1) apparaît, alors l'impulsion unique représentait un bruit et peut être ignorée. Si l'on ne reçoit pas de double impulsion dans un temps raisonnable, l'alarme peut être affichée.

Quant à la seconde méthode qui peut être employée dans le codage, il est possible d'utiliser une signalisation plus complexe pour la transmission de l'information supplémentaire. Un objet d'un tel codage est, selon la présente invention, l'identification de l'unité de roue ou émetteur d'origine. Cependant, on doit noter que l'on considère qu'il reste dans le cadre de la présente invention de transmettre une information sur la température, sur la vitesse du pneu sur les conditions de la roue, et autres facteurs qui peuvent être communiqués à partir des unités sur roue au récepteur commun à l'attention du conducteur, suivant le cas (non représenté).

Le code d'impulsion particulier proposé pour la présente invention identifie une unité de roue 100 dans un groupe de quatre ou plusieurs roues actives, une roue de secours et deux pneus neige, comme cela a été signalé précédemment. Ce codage un sur sept est facilement réalisé par l'utilisation d'un code binaire à trois bits. Si l'on se réfère de nouveau à la figure 14, un bit supplémentaire 241 est utilisé pour indiquer l'état d'avertissement ou à faible seuil. Ce bit peut représenter ensuite l'un des bits ou signaux 242 représentatifs des unités de roue qui, par commodité, peuvent être représentés par les chiffres "0" à "7".

L'homme de l'art comprendra que d'autres codages peuvent être utilisés pour tenir compte d'une quantité différente de pneus, puisqu'une quantité supérieure à sept peut être rencontrée sur certains camions, en faisant appel à des techniques de codage classiques qui sont totalement compatibles avec la présente invention.

Si l'on se réfère de nouveau au schéma sous forme de blocs de la figure 3, dont le circuit complet est représenté dans la figure 13, l'émetteur 200 comprend les sections principales suivantes : un générateur de synchronisation ou unité constitué par les multivibra-

teurs monostables 204a, 204b, un oscillateur HF 206, un oscillateur à modulation 210, et un compteur 211.

La porteuse haute fréquence est produite directement par les portes logiques 214, 215 avec une boucle de réaction interne 221. La fréquence d'oscillation est réglée dans les unités 206 par le choix d'un condensateur 207, dont la capacité préférée est de 470 pf, ce qui donne approximativement 1,7 MHz. La sortie de l'oscillateur 206 est une porte à double entrée 208 qui permet de prévoir une entrée de commande supplémentaire 209 de modulation, c'est-à-dire par l'oscillateur 210. Le signal modulé est ensuite amplifié et envoyé directement à l'antenne 152 par l'intermédiaire des fils 159a, 159b, de préférence par l'intermédiaire d'un condensateur de couplage classique. Pour disposer d'une puissance supplémentaire, plusieurs portes de sortie (inverseurs) peuvent être utilisées en parallèle, ou un étage de sortie de puissance séparé peut être ajouté.

L'oscillateur de modulation 210 est semblable à l'oscillateur HF 206, mais est réglé de façon à fonctionner à une fréquence plus basse; la capacité suggérée du condensateur 207 de l'unité 206 est de 0,2  $\mu$ f, ce qui conduit à environ 1 kHz.

Les impulsions à onde carrée de modulations sont comptées dans le compteur 211 à leur sortie de l'oscillateur HF vers l'antenne. Le nombre à sélectionner dans une salve est déterminé par connexion avec les entrées d'une porte de sélection 212 qui, comme cela est représenté, est une porte NON ET à trois entrées. Avec le circuit ainsi connecté, un comptage de trois est représenté dans le circuit. La ligne "2" est ouverte par le signal d'avertissement, et les deux lignes seraient ouvertes par le signal d'alarme du circuit émetteur 202.

Après que le nombre présélectionné d'impulsions ait été compté la sortie de la porte 212 provoque l'invalidation par le second multivibrateur 204b. Cela a pour effet de démarrer le multivibrateur 204a qui génère l'intervalle de temps entre émissions. Pendant ce temps, la sortie M2 du multivibrateur 204b est à bas niveau invalidant les deux oscillateurs 206 et 210, et empêchant l'émission.

A la fin du temps d'attente, le front descendant du multivibrateur M1 met en route le multivibrateur 204b, démarrant un autre cycle d'émission.

Les sorties 213 et 220 du second multivibrat ur 204b sont respectivement représentées par M2 et  $\overline{M2}$ , alors que le fil qui va de la porte 212 au vibreur 204b, référencé en  $\overline{3}$ , est le fil 219 (tous les trois ont été représentés dans la figure 3). Bien que  
5 le circuit et ses composants soient clairement représentés dans la figure 13, on doit ajouter que les deux oscillateurs 206, 210 comprennent au moins une porte NON ET à deux entrées 214 et une séquence d'inverseurs connectés en série 215.

Dans le circuit de sortie du compteur, des connexions sont  
10 réalisées avec les contacts du détecteur de pression ou de masse d'air 102, des figures 5, 5A et 5B où les conducteurs respectifs 119a, 119c sont représentés par des contacts normalement fermés reliés à la masse, aux fils 119b. On comprendra que le contact ou interrupteur entre 119a et 119b, s'il est ouvert, provoque un état  
15 d'"avertissement" et est suivi par un inverseur 216 semblable à 215 et par une porte de présélection 217, avant d'atteindre l'une des entrées de la porte 212.

De même, le contact entre les fils 119b et 119c, lorsqu'il est ouvert dans le détecteur 202 provoquera un signal "alarme" qui  
20 traverse un autre inverseur 218, atteignant également une entrée et la porte de sélection 212. L'agencement assurant une sécurité positive sera tout à fait clair si l'on considère les sorties-compteur sélectionnées qui vont aux portes 212, les circuits de contact ou d'interrupteur respectifs du détecteur du temps étant complétés tant  
25 que des conditions "normales" de masse d'air existent dans le pneu respectif. La sortie de la porte 212 vers le multivibrateur 204b sera changée concurremment.

On doit répéter que la figure 13 est incluse dans le dispositif selon la présente invention autant de fois qu'il y a d'unités de roue 100 dans un véhicule, et cela comprend évidemment le  
30 nombre de secteurs 102, de générateur de puissance 122, d'antennes 152 et de circuits 202. Si le générateur de puissance en variante 132 ou 142 est utilisé, comme cela est représenté dans les figures 7A et 8, respectivement, sa sortie alimentera encore les lignes  
35 "plus" et "masse" 139a, et 139b, respectivement.

Ces descriptions faites jusqu'à maintenant sont relatives à des unités de roue individuelles qui sont montées dans les pneus  
38 du véhicule, alors que la partie restante de la description sera essentiellement consacrée au récepteur commun qui est de préférence



monté dans la cabine ou près du conducteur du véhicule, comme cela est représenté schématiquement dans la figure 1.

Le récepteur 300 est alimenté à partir de la batterie du véhicule, soit par une connexion permanente, soit au moyen d'une connexion enfichable du type allumeur de cigarette. La puissance absorbée totale sera minimum ,mais on notera que le récepteur n'est actionné que lorsque le moteur fonctionne; on notera également que les générateurs électromagnétiques des unités de roue ne fournissent aucune puissance aux émetteurs tant que le véhicule est en mouvement, ce qui sera considéré comme normal.

Dans son aspect général, le récepteur du dispositif d'alarme selon la présente invention comprend de préférence un moyen pour balayer son entrée parmi plusieurs antennes, une antenne étant conjuguée à chaque roue ou pneu, de façon à déterminer si la roue produit ou non une sortie codée et, s'il en est ainsi, de quel type. Alors que la figure 4 est un schéma en blocs quelque peu simplifié des différentes sections, les figures 15, 15A, 16 et 17 constituent les sections principales avec plus de détail. La section 300E n'a pas été identifiée dans la figure 4, en tant que telle, étant donné qu'elle est commune à quatre ou plus sections ou unités 300D, une section étant prévue pour chaque unité de roue d'un véhicule. C'est seulement le circuit de la figure 17 qui est prévu à plusieurs unités dans le récepteur commun 300, tous les autres circuits ou unités n'étant utilisés qu'une fois seulement. Le dispositif d'affichage 344 situé à droite de la figure 4 apparaît dans la figure 17 et sera décrit ultérieurement avec plus de détail. La figure 18 est une variante qui prend la place de la partie de la figure 17, bien que prévue une seule fois et non pas une fois par unité de roue, et pourrait aussi être considérée comme section "300 D".

On doit noter que l'agencement schématique de la figure 2 représente seulement l'antenne unique 302 comme formant une partie du récepteur commun 300, alors que la figure 15 représente un autre mode de réalisation où les antennes individuelles 302A, 302B, 302C et 302D sont utilisées très près des roues actives pour augmenter l'intensité de réception et pour permettre une identification de la source d'origine. Dans la section 300A du récepteur commun, un commutateur analogique 304 balaie successivement ces antennes, mais cette unité serait omise s'il n'y avait qu'une seule antenne 302,

comme cela est représenté dans les figures 2 et 4. Cela conduirait alors, comme le fait la sortie 304, à l'entrée d'un étage amplificateur 308.

5 On comprendra que l'antenne fixe 302 pourrait être placée à n'importe quel endroit du véhicule, de préférence au centre, alors que les antennes de réception individuelles 302A... 302D pourraient être proches des ailes des roues, à proximité des ensembles respectifs 100. Comme cela a été indiqué précédemment, le récepteur commun peut être utilisé pour envoyer un faisceau vers les unités de roue,  
10 de façon à alimenter leurs circuits électroniques ou modules, par exemple par l'utilisation du système d'antenne à boucle du bloc d'alimentation 142 (figure 8). De tels circuits de couplage de puissance étant classiques, il n'ont pas été ajoutés à la figure 15 par souci de clarté, mais seront compris de l'homme de l'art.

15 Si l'on utilise des antennes multiples, elles seront de préférence constituées de boucles de taille assez grande et seront placées près de chaque roue comme cela a été expliqué. Cependant, on a trouvé qu'une "tige" formée en boucle en ferrite convient, et que les dimensions plus petites de cet agencement permettent d'ob-  
20 tenir un ensemble à montage plus pratique.

Quelle soit utilisée seulement pour la réception des signaux des unités de roue, ou à la fois pour la réception et l'émission de puissance vers les unités de roue, dans la mesure où une fréquence commune est utilisée, une seule antenne conviendra, comme  
25 cela a été représenté schématiquement dans la figure 3, rendant le commutateur analogique 304 superflu, ainsi que d'autres circuits électroniques reliés à celui-ci, comme cela sera expliqué ultérieurement. Cependant, si on utilise des fréquences différentes pour la transmission de puissance pour l'émission de signaux et pour la réception de signaux par le récepteur 300 (section 300A), deux antennes  
30 seront alors plus appropriées (non représentées), situées toutes deux dans la partie du châssis de véhicule proche des roues.

Un niveau supplémentaire de commutation est nécessaire lorsqu'une certaine puissance doit être fournie par le récepteur.  
35 Cela permet à l'antenne ou aux antennes de fonctionner suivant le mode appropriée au moment correct. L'utilisation de ce commutateur supplémentaire (non représenté) est nécessaire, qu'une antenne simple  
38 ou une antenne multiple soit utilisée.

Le commutateur analogique 304 sélectionne les diverses entrées d'antenne, une à la fois, telles qu'elles sont choisies par les états d'un compteur binaire 306 conjugué à un décodeur interne qui fait également partie de 304. Un oscillateur d'horloge 318 est également conjugué à ces unités, comportant une sortie  $\overline{\text{CLK}}$  318a et une sortie CLK 318b, comme cela est représenté. On doit se rappeler que la figure 15A représente les éléments du circuit entier de la section 300B, qui, dans la figure 15, sont représentés plus schématiquement au bas de l'illustration.

La sortie de l'étage amplificateur 308 évite suffisamment une interférence des niveaux de bruit, et va à un circuit à seuil 310 qui actionne ensuite un trigger de Schmitt 312. Chaque impulsion reçue fera fonctionner cet ensemble. Dans ce qui suit, le circuit récepteur comprend deux multivibrateurs monostables qui sont reliés en cascade, désignés Mono 1 et Mono 2, et portant les références 314a et 314b, respectivement. Ceux-ci fournissent un décalage et une impulsion décalée à la logique d'essai d'état de la section 300C qui apparaît en figure 16. Les sorties des ensembles 312, 314a et 314b, qui viennent d'être décrits, sont  $\overline{\text{M2}}$  sur la ligne 316a, M2 sur la ligne 316b,  $\overline{\text{M1}}$  sur la ligne 316c, ST sur la ligne 316d.

On comprendra que l'amplification et la limitation de bande assurées par les éléments de circuit décrits éliminent le bruit et une partie de signaux interférents, de façon à permettre au signal HF d'être détecté et appliqué aux circuits logiques suivants. Le détecteur-amplificateur de la section 300A est très semblable à un récepteur de radio à modulation d'amplitude ordinaire. La première partie du circuit logique détermine ici si la sortie du détecteur est en réalité une réponse provenant d'une unité de roue. Cela est d'abord obtenu en examinant si le signal a une amplitude suffisante. L'unité à trigger de Schmitt 312 le fait de façon satisfaisante. Ensuite, les impulsions suivantes sont recherchées. Dans le dispositif simple à "double impulsion" selon la présente invention, l'impulsion suivante est recherchée au moment approprié (décalé par rapport

à la réception de la première impulsion) au moyen d'un circuit à retard et à coïncidence classique qui sera décrit ultérieurement. Dans le dispositif à "impulsion codée", plusieurs impulsions successives sont recherchées, de nouveau par des techniques à circuits logiques connues.

Si l'événement provoquant le déclenchement est un bruit, les impulsions suivant la première ne seraient vraisemblablement pas trouvées, et le système serait remis à zéro de façon à attendre une entrée valide. Dans ce cas l'"alarme" à faible seuil ou d'"avertissement" est actionnée comme cela sera décrit, étant donné que cet état provoquerait véritablement l'absence d'une seconde impulsion dans le dispositif à double impulsion.

Si une seconde impulsion est rencontrée dans ce dernier dispositif, la situation est alors normale, sans aucun avertissement ni alarme. Si, cependant, plusieurs impulsions unitaires sont découvertes, l'alarme est finalement signalée. La base de temps ou les conditions de comptage pour cette détermination sont incorporées dans la logique.

Dans le dispositif à impulsion codée plus complexe, les différentes impulsions successives (voir figure 14, bits 240, 241 et bits supplémentaires 242 entre eux) doivent être trouvées de façon à fournir l'identification de la roue. Si l'on en trouve, elles doivent être interprétées. S'il n'en est trouvé aucune pendant le temps alloué, le déclenchement est supposé comme ayant été un bruit, et est ignoré. La probabilité d'une interférence coïncidente dans le cas des dispositifs sans commutation (c'est-à-dire avec la seule antenne 302 et sans l'ensemble 304), peut être calculée pour tout rapport cyclique. Cependant, pour des raisons de rendement énergétique et pour d'autres considérations, il est souhaitable d'utiliser un rapport cyclique très faible. Typiquement, les émetteurs de roue 200 sont en circuit pendant au plus  $10^{-3}$  seconde et hors-circuit pendant plusieurs secondes. Cela donne un rapport cyclique d'au moins 1000 : 1 pour une seule roue et d'au moins 300 : 1 pour quatre roues. Dans ces conditions, les probabilités se combinent en événements indépendants. Le risque d'interférence par coïncidence totale est très faible.

De plus, ce qui se produit en cas d'interférence, doit être envisagé. La réponse est que soit l'un ou l'autre des signaux sera

accepté comme étant valable, soit aucun ne le sera à cause de l'altération. Cela veut dire que l'un des signaux attendus manquera. Comme les émetteurs de roue ne seront pas conçus pour être extrêmement stables, il est extrêmement improbable que les impulsions suivantes coïncideront également, car cela impliquerait une poursuite à la fois de la fréquence et de la phase par deux oscillateurs plutôt grossiers. Cependant, si cela se produisait, cela se traduirait par une fausse interprétation d'alarme par la logique du récepteur. Cela est préférable au cas contraire, c'est-à-dire à la non-reconnaissance d'une alarme, qui fournirait une fausse sensation de sécurité.

Un autre facteur doit être considéré dans la logique du récepteur. C'est-à-dire qu'elle doit également déterminer le moment du passage à la seconde roue dans le mode à commutation. Cela est obtenu au moyen de signaux de temps et des signaux reçus. En d'autres termes, le balayage est effectué sur une base temporelle, à ceci près toutefois, que si un signal est trouvé avant l'expiration du temps, le récepteur est immédiatement commuté sur le canal suivant, de sorte que la réponse peut être recherchée. Après examen du dernier canal, la commande revient au premier, de sorte qu'ils sont tous pris en considération par permutation.

Dans le cas où il n'y a pas de commutation, où il n'est pas nécessaire de procéder à une identification des roues, chaque signal de roue sera reçu comme les autres. Ici, une sortie N du décodeur M est incorporée dans le circuit logique de façon à déterminer si toutes les roues donnent une indication. Comme la vitesse d'émission des roues est connue, cela peut être trouvé. A titre d'explication, on doit ajouter que si l'intervalle de temps entre les émissions d'impulsions de roue est T, pour quatre roues, le récepteur doit trouver quatre fois des réponses acceptables dans une période de temps T. En pratique, un intervalle de recherche quelque peu plus long est utilisé, et une plus grande réussite proportionnellement recherchée. Cela réduit les effets de "fin" statistiques et prévient mieux les effets du bruit.

Dans les applications où la puissance de l'émetteur est obtenue à partir des roues, par exemple par utilisation du générateur de puissance électromagnétique des figures 6 et 6A, le récepteur 300 ne doit pas indiquer d'alarme pendant l'arrêt du véhicule. Cela est facilement et correctement résolu par la présente invention,

étant donné qu'à l'arrêt toutes les alarmes seraient indiquées, situation probablement marginale, et cet état peut être utilisé pour invalider les sorties.

En se référant à la section 300 B, et en liaison avec les figures 15 et 15A, on verra que les interconnexions entre le compteur binaire 306 et le décodeur 302 sont effectuées par des conducteurs 319a et 319b, alors que les sorties décodées  $S_0$  à  $S_3$  apparaissent respectivement sur les lignes 320a, 320b, 320c et 320d. Il sera de nouveau fait référence à ces points au fur et à mesure de la description. La partie située en bas et à gauche de la figure 15A représente les détails de l'oscillateur d'horloge 318, qui comprend de manière classique deux unités avec une boucle de réaction constituée par la ligne 318a, et les sorties déjà indiquées 318a et 318b pour  $\overline{\text{CLK}}$  et CLK, respectivement. La première partie de l'oscillateur 318 comporte un inverseur 322 qui est connecté à l'une de ses entrées, précédé par une porte NON ET à deux entrées 324 à laquelle aboutit un fil 324a désigné par  $\overline{\text{IOK}}$ , dont le fonctionnement sera expliqué ultérieurement avec davantage de détail. A ce stade, on peut ajouter, en liaison avec la figure 13 et avec toutes les figures 15 à 18 du récepteur, que les connexions des circuits de puissance, de masse, et autres connexions sont schématiquement représentées dans les dessins, et ne nécessitent pas d'applications complémentaires, car elles sont d'un emploi classique dans de tels circuits. Les valeurs des condensateurs et des résistances utilisés dans l'oscillateur 318 et dans les autres éléments sont classiques et bien connues de l'homme de l'art. On doit ajouter que le compteur binaire 306 est connecté au commutateur analogique 304 par les conducteurs 306a et 306b, comme cela est représenté.

La figure 16 représente la logique d'essai d'état de la section 300C, dont les entrées sont reliées aux lignes qui ont été déjà identifiées dans les figures 15 et 15A. L'identification logique de ces fils s'explique d'elle-même, et n'a pas besoin d'être répétée ici. Deux portes 325a et 325b sont utilisées en liaison avec les signaux pour générer les indications nécessaires "IOK", "A" et "W", signifiant "O.K.", pas d'ennui; "alarme" et "avertissement", respectivement. Puis suivent trois flip-flop avec des unités 326a, 326b, 328a, 328b, et 330a, 330b, comme cela est représenté. Les fils de sortie nécessaires sont représentés en 324a pour  $\overline{\text{IOK}}$ , 332a pour A, et 332b pour W.

Le fonctionnement de la section 300c peut être décrit de la façon suivante. L'état indiqué par la section 300A est mémorisé dans l'un des flip-flop. Si la seconde impulsion est présente, IOK apparaît. Elle est effacée par l'impulsion d'horloge suivante, mais est présente au départ de l'horloge (si elle l'est jamais), et par conséquent sera communiquée au registre de sortie. On notera que comme IOK sera également utilisée pour terminer l'état présent, elle ne durera pas longtemps. Il doit y avoir un temps d'indication IOK suffisant pour amorcer la mémoire de sortie, c'est-à-dire par adjonction de portes si nécessaire pour obtenir un retard plus grand, ce qui est considéré comme un expédient classique et n'est pas détaillé.

L'alarme A est réglé à une valeur "haute" au commencement d'une étape si elle ne l'était déjà. Si aucun signal M1 n'est reçu pendant cette étape, A reste "haut" et sera "haut" lors de l'impulsion d'horloge suivante. Toute réception générera une impulsion M1, et par conséquent effacera l'alarme pour cette étape.

Un avertissement est l'indication d'une absence de la seconde impulsion du signal à deux bits, comme cela a déjà été expliqué. Ce registre est effacé au début de chaque étape par CLK. Toute réception établit l'indication W, mais un signal IOK l'efface de nouveau. Cela aura pour effet de déclencher un faux décompte à la sortie, mais le signal IOK suivant effacera totalement la sortie. S'il n'y a pas de signal IOK, la sortie est évidemment comptée correctement.

Les impulsions de l'oscillateur 318 sont comptées dans le compteur 306 et décodées dans les unités 320 de façon à produire les quatre états  $S_0 \dots S_3$  qui correspondent aux quatre unités de roue en cours d'essai. Ceux-ci constituent les sorties qui apparaissent du côté gauche du décodeur 320 de la figure 15, et seront utilisés pour chaque section 300D, au coin gauche inférieur de l'unité respective pour donner une signalisation individuelle de l'unité de roue particulière.

La section 300D représentée dans la figure 17 est répétée autant de fois qu'il y a d'unités 100 à surveiller. Les diverses entrées des unités de la figure 17 sont les lignes expliquées précédemment 332a pour A, 332b pour W, et 324b pour IOK, chacune des sections 300D ayant une entrée supplémentaire 320a... 320d provenant du décodeur 320, ce qui a déjà été expliqué (voir figures 15 et 15A).

Dans une combinaison convenable, ces entrées sont combinées dans les portes 333a, 333b, et 333c, dont les sorties conduisent à deux unités sensiblement similaires, "alarme" et "avertissement", respectivement, comprenant dans le premier cas un compteur 334a et un registre 334b, et dans le second un compteur semblable 336a et un registre 336b. Seuls les signaux A et W sont comptés dans les sections 300D qui correspondent aux étapes respectives. Ceux-ci atteignent les compteurs et s'ils sont remplis, le registre respectif est déclenché, indiquant que plusieurs signaux successifs A ou W ont été reçus pour cette section ou pneu.

Par l'intermédiaire des fils d'entrée 335a et 335b dont il sera question ultérieurement pour d'autres fonctions, les portes de sortie 338a et 338b sont atteintes, l'une, de nouveau, pour "alarme" et l'autre pour "avertissement", suivies par une porte NON OU à deux entrées 340, et conduisant à un inverseur-amplificateur 342.

Chaque section 300d comporte une diode émettrice de lumière d'indication 344 à sa sortie, les diodes étant respectivement représentées par  $L_0$ ....  $L_3$ , qui indiquent une défaillance de l'unité de roue concernée, conformément à l'entrée respective 320a...320d qui caractérise cette section.

La figure 17A représente un circuit produisant les entrées "LL" et "FL" 350, 354, respectivement, qui constituent les secondes entrées des portes 338a et 338b, respectivement. Ce circuit est nécessaire pour que les diodes émettrices de lumière clignotent dans le mode "avertissement", alors que dans le cas "d'alarme" l'indication sera constante. Les signaux sont prélevés pour ce circuit dans les entrées d'alarme respectives  $A_0$ ....  $A_3$ , amenées par les fils 346a... 346d, et sont traités dans une porte NON ET 348, comme cela est représenté. Un oscillateur 352 est connecté au fil 350 de façon à produire une lumière intermittente ou clignotante à la sortie 354.

Comme cela a déjà été indiqué, si les quatre alarmes sont établies, on suppose que le véhicule ne se déplace pas, et les deux états d'affichage (A et W) sont supprimés. Cela est exécuté par la porte 348 qui met hors service LL et maintient l'oscillateur 352 de sorte que FL est faible si les quatre alarmes sont toutes présentes.

La dernière sortie du dispositif peut être utilisée de différentes façons. Elle peut donner une alarme audible, dans le cas d'alarme ou de danger, et allumer les indicateurs dans le cas



d'"avertissement". Plusieurs combinaisons d'indications par clignotement, par éclairs, par illumination constante, peuvent être utilisées, ou bien la sortie peut être utilisée pour faire fonctionner un enregistreur, un émetteur d'urgence, etc... La solution décrite est seulement l'une des différentes modifications et possibilités dont on estime qu'elles font partie de la présente invention.

Un autre mode de réalisation est représenté dans la figure 18 et utilise un seul élément d'affichage pour toutes les roues. Dans ce cas, la section "avertissement" est identique à celle qui a été décrite précédemment. Les entrées 324b pour IOK, 318b pour CLK et 332b pour W sont les mêmes ou sont semblables à celles qui ont été utilisées comme entrées dans les quatre sections de la figure 17. La section "avertissement" est semblable à celle de la figure 17, avec un compteur 366a et un registre 366b. Toute impulsion unitaire provoquera le déclenchement et toute IOK l'éliminera. La section "alarme" (en haut de la figure 18) est différente. Les impulsions IOK sont comptées par un compteur 364a annulé par un signal provenant de la ligne d'horloge 318b. A moins que le nombre correct soit reçu, une sortie  $\bar{Q}$  du compteur reste haute à la fin du temps pris en considération, et celle-ci sera transférée à un compteur suivant 364a' lorsque l'horloge annule l'unité de synchronisation d'entrée. L'équilibre de fonctionnement est exécuté comme précédemment, à l'aide d'un registre 364b qui est semblable au registre 334b de la figure 17. La réception d'une "bonne" transmission ("Q" étant de valeur élevée) annule le compteur et le registre de A. De cette façon, si l'un des quatre signaux est un signal d'alarme, la section Q se trouvera excitée mais sera annulée automatiquement s'il s'agissait d'un bruit ou si l'état d'alarme était corrigé ultérieurement.

On notera, que les sorties des registres respectifs A et W, 364b, 366b, aboutissent à des fils 335a et 335b, respectivement, comme cela est indiqué du côté droit de la figure 17, d'où les portes, la porte NON OU, l'amplificateur, et la diode émettrice de lumière ou autre indicateur de sortie peuvent être les mêmes.

A la place de l'agencement représenté dans la figure 17, il pourrait y avoir huit registres de sortie pour couvrir les états "avertissement" et "alarme" des quatre roues, qui sont identifiés dans la description par les chiffres 0, 1, 2 et 3. Chaque registre comporte un compteur qui ajoute les "coups" pour sa voie correspondant lors de chaque impulsion d'horloge. La réception d'un

signal IOK annule le compteur, comme dans le circuit précédemment décrit. Après réception d'un nombre approprié d'"alarmes", un registre de sortie est établi et verrouillé. Celui-ci est annulé seulement par un signal IOK. Les registres de canal "W" sont  
5 "amorçés" par l'intermédiaire de leurs lignes de validation de sortie. Comme dans la figure 17, dans l'autre mode de réalisation sortie-registre (non représenté) les commande d'illumination constante (A) et clignotante (B) pourraient être combinées dans  
10 une porte NON OU avec un amplificateur d'inversion faisant fonctionner une diode émettrice de lumière. Il y aurait quatre diodes émettrices de lumière, montées de préférence sur le tableau de bord. Il y a trois autres aspects de la présente invention qui doivent être décrits. D'abord, l'émetteur 200 de la figure 13 peut  
15 constituer un générateur d'essai, sensiblement avec le même circuit, mais comprenant aussi un récepteur simplifié de faible portée. Cette modification doit comprendre de préférence un moyen d'émission de puissance pour qu'il fonctionne avec des antennes couplées de réception des unités de roue de sorte que des contrôles puissent être faits alors que le véhicule est immobilisé.

20 De façon à fournir un moyen externe pour déterminer si oui ou non les unités de roue fonctionnent, le détecteur 102 (figure 19) à l'intérieur de la roue 500 du véhicule 501 pourrait être excité par une unité d'essai à antenne/émetteur tenu à la main 502. Le faisceau pourrait exciter le détecteur 102 en question pour que  
25 celui-ci émette, et le récepteur incorporé, avec un circuit logique simplifié, pourrait détecter la présence ou l'absence de signal. Pour cette raison, l'invention prévoit que toutes les unités de roue doivent permettre, même si elles ne constituent qu'une variante, l'utilisation de la puissance HF reçue pour permettre l'émission lors  
30 d'une immobilisation.

L'unité d'essai tenue à la main 502 est constituée d'un manche 503 suffisamment rugueux pour permettre sa préhension et d'une partie 504 qui comporte une unité d'émission de puissance semblable à celle de la figure 8A et un récepteur semblable à celui  
35 de la figure 4 (en omettant les parties 300D et 344) de façon à exciter un voyant "IOK" 505 ou un voyant "avertissement" 506 placé à découvert à l'extrémité du manche 503. La puissance est fournie  
38 à l'unité d'essai par une pile incorporée, à partir du système électrique du véhicule au moyen d'une fiche pouvant être insérée dans une prise d'allumeur de cigarette, ou par la tension du réseau

électrique qui a été abaissée, comme cela est connu de l'homme de l'art.

La puissance fournie à l'unité d'essai 502 est convertie en signal de fréquence appropriée (HF ou fréquence plus faible) de façon à exciter le détecteur 102 du pneu. En fonction de l'option adoptée pour le pneu quant à la source de puissance, le signal produit par l'unité d'essai sera reçu dans l'antenne de réception de l'unité de roue, une antenne séparée prévue dans ce but ou par la bobine du générateur électromagnétique. Le signal résultant dû à la pression à l'intérieur du pneu produit par le détecteur 102 est capté par le récepteur de l'unité d'essai 502 et fait fonctionner le voyant normal "IOK" 505, le voyant "avertissement" 506 ou bien aucun signal n'est généré. Dans le cas où il n'y a pas de signal, un mauvais fonctionnement de l'équipement ou un gonflage du pneu insuffisant est indiqué.

Dans certains cas, il est souhaitable d'avoir une identification des roues et de n'avoir aucune connexion avec le système électrique du véhicule. Dans ce type d'application, un transpondeur passif 600 peut être utilisé en liaison avec les figures 21 à 23. Ce dispositif prélève sa puissance dans un signal émis à partir de l'endroit du récepteur. Il est physiquement proche de la roue, de façon à pouvoir recevoir le signal de roue, modifier celui-ci et le retransmettre au récepteur. De cette façon, l'identification du signal de roue est codée, même si les émetteurs de roue ne sont pas tous identiques.

Un transpondeur 600 est placé près de chaque roue 601 du véhicule. Les roues 601 sont semblables aux roues 100 et 102 précédemment décrites, bien que cela ne soit pas indispensable. Dans le cas d'un véhicule à quatre roues, il y a un transpondeur pour chaque roue 601 du véhicule, tous les transpondeurs émettant vers un récepteur central 602 qui est monté sur le tableau de bord du véhicule. Les transpondeurs 600 sont montés sur la caisse du véhicule (par exemple sur l'aile adjacente) et chacun fonctionne à une fréquence HF légèrement différente de façon à provoquer un signal dans le récepteur central 602 (semblable au récepteur 300 précédemment décrit sans être limité à celui-ci), pour qu'il y ait une indication correcte du pneu qui n'est pas suffisamment gonflé.

Comme cela est représenté dans la figure 21, le transpondeur 600 est excité par une ligne positive 603 qui est connectée à

un fil adjacent continuellement sous tension 604 du système électrique du véhicule. Une ligne négative 605 provenant du transpondeur 600 est reliée à la masse de façon à compléter le circuit, ou la mise à la masse peut être exécutée en montant le transpondeur directement sur le châssis métallique. Comme cela est représenté dans la figure 22, la ligne positive 603a peut être connectée au fil 604a du système électrique du véhicule qui n'est pas toujours sous tension, par exemple au fil d'éclairage. Dans ce cas, une résistance de limitation et une diode 606 et une batterie 607 sont placées en série entre la ligne positive 603a et la ligne négative mise à la masse 605a. Cela provoque la charge de la batterie 607 pendant l'utilisation de la ligne 604a pour alimenter en puissance, par l'intermédiaire des lignes 608 et 609, le transpondeur 600. A titre de variante, le transpondeur 600 pourrait être alimenté par transmission d'un signal HF ou à fréquence plus basse provenant du récepteur central 602 au moyen d'un ensemble oscillateur/antenne, tel que celui qui a été décrit en liaison avec la figure 8A.

La modulation peut être effectuée de différentes façons. L'une consiste à utiliser un décodeur 610 qui reçoit un signal d'un détecteur 102 de l'émetteur 601 (semblable à l'émetteur 200 décrit précédemment, mais non limité à celui-ci), capté par l'antenne 302, comme cela a été décrit précédemment. En conformité avec le signal reçu, le décodeur 610 génère un signal "IOK" ou un signal "avertissement" ou aucun signal vers un re-codeur 611, lequel à son tour envoie le signal au récepteur central par l'intermédiaire de l'antenne 612.

D'autres types de retransmissions de codes pourraient être également utilisés.

Différents types de transpondeurs peuvent être utilisés conformément à la présente invention, où le signal est remodulé, et à une fréquence différente, ou bien les signaux peuvent être modifiés dans le temps alors qu'ils traversent le transpondeur 600 de façon que l'information sur l'identification des roues puisse être ajoutée à ceux-ci.

La présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation qui viennent d'être décrits, elle est au contraire susceptible de variantes et de modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art.

REVENDEICATIONS

1 - Détecteur pour la surveillance d'une masse gazeuse à l'intérieur d'un pneu de véhicule pressurisé ou analogue, caracté-  
risé en ce qu'il comprend un logement sensiblement hermétique com-  
portant une surface recouverte par un diaphragme flexible qui est  
5 prévu pour réagir aux différences entre la pression de la masse ga-  
zeuse à l'intérieur du logement et la pression régnant à l'extérieur,  
lorsque le détecteur est placé à l'intérieur du pneu; un organe mobi-  
le à l'intérieur du logement adjacent au diaphragme; et au moins un  
10 contact qui peut être actionné par le mouvement dudit organe lorsque  
celui-ci répond au déplacement du diaphragme, ce dernier réagissant  
à une variation de la masse gazeuse.

2 - Détecteur selon la revendication 1, caractérisé en  
ce qu'il est monté à l'intérieur du pneu de façon que la direction  
15 de déplacement dudit contact, lorsqu'il est actionné par l'organe  
mobile, soit sensiblement perpendiculaire à la direction des forces  
centrifuges agissant sur le pneu pendant sa rotation.

3 - Détecteur selon l'une des revendications 1 ou 2,  
caractérisé en ce qu'il comprend deux desdits contacts, disposés  
20 à des distances différentes de l'organe mobile, de façon qu'un  
contact soit actionné plus tôt que l'autre à la suite du déplace-  
ment du diaphragme.

4 - Détecteur selon l'une des revendications 1 à 3,  
caractérisé en ce qu'il comprend un moyen pour retenir le diaphrag-  
me mobile en place et un moyen pour empêcher une courbure excessive  
25 vers l'extérieur du diaphragme.

5 - Détecteur selon l'une des revendications 1 à 4,  
caractérisé en ce qu'il comprend une butée limitant le mouvement  
vers l'intérieur du diaphragme et de l'organe mobile pour une pres-  
sion excessive de la masse gazeuse et autour de laquelle ledit pre-  
mier contact peut fléchir pour signaler cette pression excessive  
30 de la masse gazeuse.

6 - Générateur de puissance électromagnétique destiné à  
être utilisé à l'intérieur d'un pneu de véhicule ou analogue, carac-  
35 térisé en ce qu'il comprend un noyau sur au moins une partie duquel  
est enroulée une bobine; un barreau mobile fermant normalement un  
circuit magnétique à travers ce noyau, une partie du noyau ou bar-  
reau mobile étant aimanté en permanence, et un organe flexible de  
38

limitation étant obligé de suivre le déplacement de la périphérie intérieure du pneu, maintenant avec l'une de ses parties l'organe mobile et maintenant le noyau avec une autre de ses parties, de façon intermittente pour écarter l'organe mobile du noyau pendant la rotation du pneu lorsque celui-ci s'aplatit légèrement au contact avec le sol, grâce à quoi l'attraction magnétique ramène la barre vers le noyau, et une petite force électromotrice est induite dans la bobine.

5  
10 7 - Générateur selon la revendication 6, caractérisé en ce que le noyau a la forme d'un U.

8 - Générateur selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce que les directions principales du barreau pivotant, et de l'organe de limitation sont sensiblement perpendiculaires, en ce que celle de l'organe de limitation coïncide sensiblement avec une partie de la circonférence de la périphérie intérieure du pneu, où l'organe de limitation est fixé.

15  
20 9 - Générateur selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen de stockage électrique des faibles tensions et courants induits dans la bobine, et un moyen de limitation de tension connecté parallèlement à la sortie du générateur.

10 - Antenne destinée à être utilisée à l'intérieur d'un pneu de véhicule pressurisé ou analogue, caractérisée en ce qu'elle comprend un anneau en matériau flexible dans lequel est enfermée une boucle continue de fil qui est prévue pour au moins transmettre des signaux.

25  
30 11 - Antenne selon la revendication 10, caractérisée en ce qu'elle peut être insérée brusquement et être maintenue grâce à son élasticité contre la paroi intérieure du pneu.

12 - Antenne selon l'une des revendications 10 ou 11, caractérisée en ce que la boucle de fil a une forme ondulante de façon à suivre les courbures de l'antenne et éviter que le fil ne soit soumis aux contraintes provoquées par des forces qui sont exercées pendant la rotation à grande vitesse et les chocs dus à la route.

35 13 - Antenne selon l'une des revendications 10 à 12, caractérisée en ce qu'elle comprend un moyen pour empêcher un glissement latéral de l'anneau à l'intérieur du pneu.

38 14 - Antenne selon l'une des revendications 10 à 13, caractérisée en ce qu'elle comprend des attaches qui sont fixées n des

endroits espacés à l'intérieur du pneu de façon à recevoir l'anneau et à l'empêcher de glisser latéralement à l'intérieur du pneu.

5 15 - Antenne selon l'une des revendications 10 à 14, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre un moyen de sollicitation entre les extrémités de l'anneau ouvert de façon à fixer celui-ci sur le pourtour du pneu.

10 16 - Antenne selon l'une des revendications 10 à 15, caractérisée en ce que l'anneau est appliqué sur la périphérie intérieure du pneu, et en ce qu'elle comprend en outre au moins un dispositif de fixation sur l'intérieur de l'anneau pour y recevoir au moins un module conjugué tel qu'un générateur de puissance électromagnétique, un détecteur surveillant la masse d'air et un émetteur de signaux, ce dernier étant au moins relié électriquement à la boucle de fil.

15 17 - Antenne selon l'une quelconque des revendications 10 à 16, caractérisée en ce qu'elle comprend trois desdits dispositifs de fixation qui sont disposés de façon sensiblement symétrique et qui ont des poids sensiblement semblables de façon à permettre un équilibrage correct de l'antenne pendant la rotation du pneu.

20 18 - Antenne selon l'une des revendications 10 à 17, caractérisée en ce que les modules individuels, au moins les trois dispositifs de fixation, sont interconnectés électriquement au moins pour une paire, et avec les bornes de la boucle de fil, et en ce que les interconnexions sont au moins en partie encastrées dans le matériau flexible de l'anneau.

25 19 - Unité de roue pour dispositif d'alarme, destinée à être montée à l'intérieur de pneus pressurisés de véhicule dont on doit surveiller la pression ou la masse, caractérisée en ce qu'elle comprend en combinaison : une antenne comportant un anneau dans lequel est enfermée une boucle de fil continu pour transmettre au moins des signaux, cette antenne étant placée à l'intérieur du pneu; et un ou plusieurs éléments sur l'intérieur de l'anneau pour respectivement recevoir un signal, transmettre un signal, et générer une puissance et détecter une masse gazeuse, lesdits éléments étant disposés d'une façon sensiblement symétrique et ayant sensiblement le même poids de façon à permettre un équilibrage correct de l'unité pendant la rotation du pneu; et des interconnexions électriques  
30 35 38 entre les éléments d'une part et la boucle de fil d'autre part.

20 - Unité de roue selon la revendication 19, caractérisée en ce que les éléments sont au nombre de trois et comprennent un module de détection, un module de génération de puissance et un module d'émission.

5           21 - Dispositif d'alarme pour surveiller la masse d'air de pneus pressurisés de véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend en combinaison, une unité de roue pour au moins l'un des pneus du véhicule, chaque unité comprenant une antenne constituée d'un matériau flexible sous forme d'un anneau, dans lequel est enfermée une  
10       boucle de fil continu permettant au moins la transmission de signaux, cette antenne étant placée à l'intérieur du pneu; chaque unité de roue comprenant un module générateur de puissance électromagnétique qui est fixé à l'intérieur de l'anneau en un premier endroit, un module détecteur de masse d'air qui est fixé en un second en-  
15       droit, et un module émetteur de signaux en un troisième endroit, ces endroits étant sensiblement symétriques, les modules étant interconnectés électriquement et ayant des poids sensiblement identiques de façon à assurer un équilibrage convenable des unités de roue pendant la rotation des pneus, et un récepteur commun des signaux  
20       émis par les unités de roue, comprenant un moyen de décodage de signal et de circuit d'alarme pour afficher au moins deux états différents, c'est-à-dire un état d'avertissement et un état d'alarme.

22 - Dispositif d'alarme selon la revendication 21, caractérisé en ce que les modules émetteurs et le récepteur commun com-  
25       portent respectivement des moyens de codage et de décodage binaires, permettant de donner une indication des valeurs élevée ou faible d'une masse de gaz pour chacune des unités de roue lors de l'actionnement du module détecteur respectif.

23 - Dispositif d'alarme selon l'une des revendications  
30       21 ou 22, caractérisé en ce que le récepteur comprend des antennes de réception, séparées, correspondant en nombre à celui des unités de roue, fixées à la caisse du véhicule dans des endroits adjacents aux pneus qui sont équipés des unités de roue, pour permettre un  
35       couplage étroit avec les antennes respectives situées à l'intérieur des unités de roues.

24 - Dispositif d'alarme selon l'une des revendications  
38       21 à 23, caractérisé en ce que les modules émetteurs des unités de roue comprennent un moyen pour émettre de façon intermittente mais



continue, un signal à deux bits tant que la masse d'air surveillée par le module détecteur respectif se trouve à l'intérieur de limites prédéterminées, l'absence de l'un des deux signaux indiquant dans le récepteur commun un état d'avertissement alors que l'absence des deux signaux se traduit par une alarme.

25 - Dispositif d'alarme selon l'une des revendications 21 à 24, caractérisé en ce qu'il comprend un circuit d'asservissement pour éviter la génération de faux signaux.

26 - Dispositif d'alarme selon l'une des revendications 21 à 25, caractérisé en ce qu'il comprend une unité de détection pouvant être portée à la main près de chaque pneu d'un véhicule pour détecter la pression des pneus.

27 - Dispositif d'alarme selon l'une des revendications 21 à 26, caractérisé en ce que l'unité de détection portable à la main comprend un manche et une partie incorporant une unité d'émission de puissance et un récepteur capable d'exciter un voyant "IOK" ou un voyant "avertissement" situés dans le manche.

28 - Dispositif d'alarme selon l'une des revendications 21 à 27, caractérisé en ce qu'il comprend un transpondeur pour chaque roue montée sur le châssis du véhicule près du pneu surveillé, chaque transpondeur étant réglé de façon à envoyer un signal différent vers un récepteur central monté sur le tableau de bord du véhicule.

29 - Dispositif d'alarme selon la revendication 28, caractérisé en ce que les transpondeurs sont alimentés par un fil continuellement sous tension du système électrique du véhicule.

30 - Dispositif d'alarme selon l'une des revendications 28 ou 29, caractérisé en ce que les transpondeurs sont alimentés par une batterie d'accumulateur, cette batterie étant dans un circuit comprenant un fil du système électrique du véhicule mis sous tension par intermittence et une diode résistante.

31 - Dispositif d'alarme selon l'une des revendications 21 à 30, caractérisé en ce que la puissance est fournie par un couplage électromagnétique à partir d'une source placée sur la partie fixe du véhicule.

32 - Détecteur de masse d'air destiné à être monté à l'intérieur d'un pneu pressurisé, caractérisé en ce qu'il est défini par un logement étanche à l'air qui reçoit un gaz inerte, ce loge-

ment étant scellé à une extrémité et comportant un diaphragme imperméable à l'extrémité opposée, un moyen à barrière placé à proximité du diaphragme, le diaphragme étant sensible à une pression différentielle établie de part et d'autre, un moyen d'actionnement pivotant (106) fixé au diaphragme à l'intérieur du logement; un premier moyen à contact (106a, 106b) s'étendant depuis le moyen d'actionnement (106) placé en relation électrique avec un second moyen à contact (109, 110) ayant des connecteurs conjugués extérieurs au logement, et un organe de connexion (108) disposé dans le logement en relation électrique avec le second moyen à contact (109, 110), cet organe de connexion (108) pouvant s'étendre au-delà du logement et étant sensible au déplacement du diaphragme vers l'intérieur et vers l'extérieur du logement de façon à ce que le second moyen à contact ferme et ouvre un circuit électrique par l'intermédiaire du déplacement du moyen d'actionnement.

33 - Détecteur selon la revendication 32, caractérisé en ce que le diaphragme est en caoutchouc au silicone.

34 - Détecteur selon l'une des revendications 32 ou 33, caractérisé en ce que le moyen d'actionnement est connecté au diaphragme de façon à se déplacer exactement avec le diaphragme.

35 - Détecteur selon l'une des revendications 32 à 34, caractérisé en ce que le premier moyen à contact est défini par une paire de parties latérales en prolongement formées à une extrémité libre du moyen d'actionnement de façon à venir en contact avec le second moyen à contact.

36 - Détecteur selon l'une des revendications 32 à 35, caractérisé en ce que le second moyen à contact est constitué de deux organes de contact flexibles individuels en relation électrique avec l'organe de connexion.

37 - Détecteur selon l'une des revendications 32 à 36, caractérisé en ce que le premier moyen à contact est prévu pour désexciter le second moyen à contact en réponse à un déplacement continu vers l'extérieur et vers l'intérieur du diaphragme par l'intermédiaire d'un déplacement correspondant du moyen d'actionnement, ce qui a pour effet que le contact entre l'organe de connexion et le second moyen à contact se trouve respectivement formé ou défait en réponse à une différence de pression entre l'intérieur du pneu et le détecteur.

38 - Détecteur selon l'une des revendications 32 à 37, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un moyen à butée placé à l'intérieur du logement qui vient toucher le second moyen à contact de façon à éviter un déplacement excessif du second moyen à contact en réponse à un déplacement excessif vers l'intérieur du diaphragme et du moyen d'actionnement.

39 - Détecteur selon l'une des revendications 32 à 38, caractérisé en ce que le moyen d'actionnement comporte une seconde paire de parties latérales en prolongement à l'intérieur du logement qui viennent toucher le second moyen à contact sur une partie de sa surface opposée à celle où le premier moyen à contact est en relation de circuit avec le second moyen à contact, cette seconde paire de parties latérales en prolongement étant sensible à un déplacement excessif vers l'intérieur du diaphragme pour solliciter un dégagement du second moyen à contact de l'organe de connexion.

40 - Détecteur selon l'une des revendications 32 à 39, caractérisé en ce que le second moyen à contact est mobile de façon élastique autour du moyen à butée.

FIG. 1

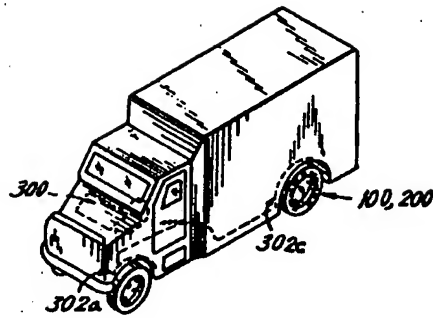


FIG. 2

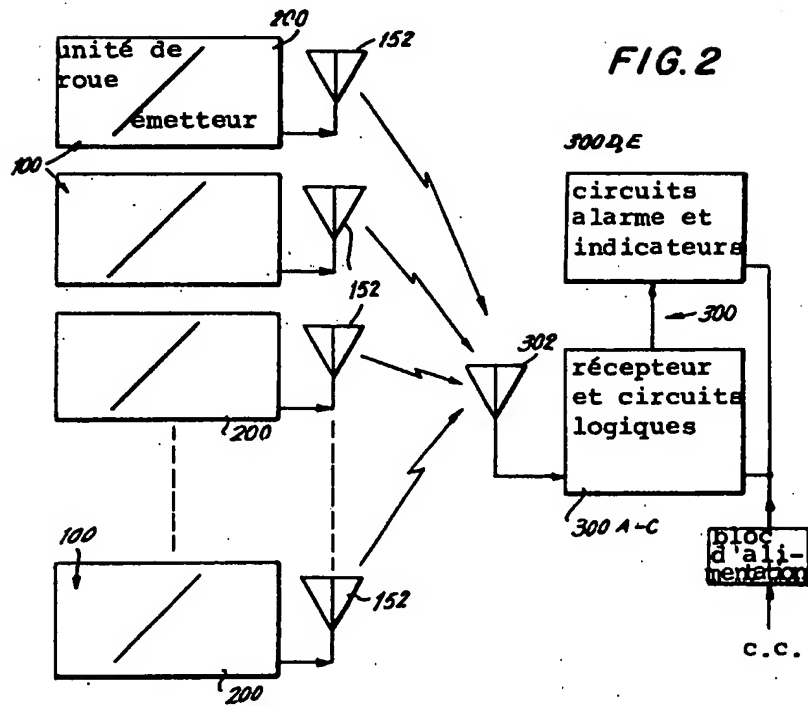


FIG. 3

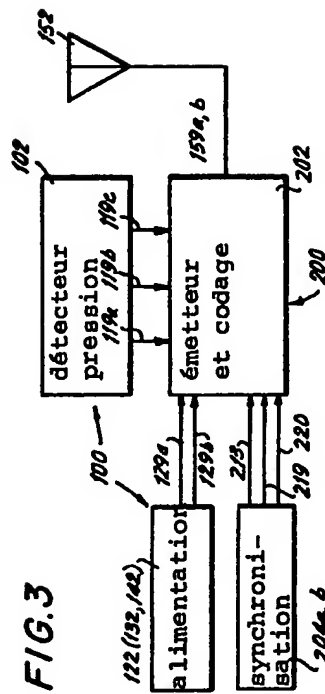


FIG. 4

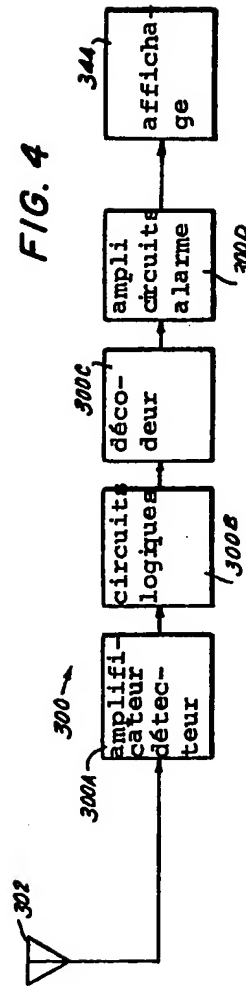


FIG. 5A

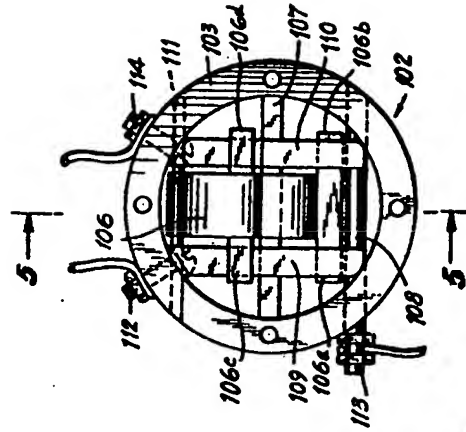


FIG. 5B

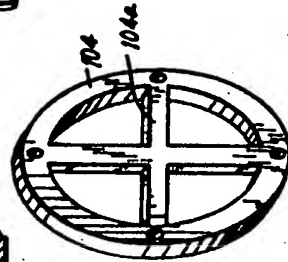
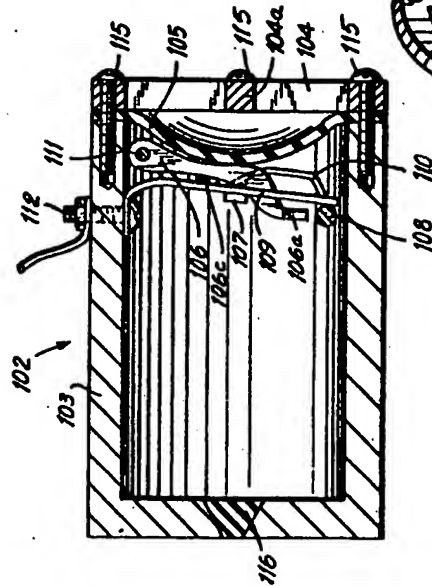


FIG. 5



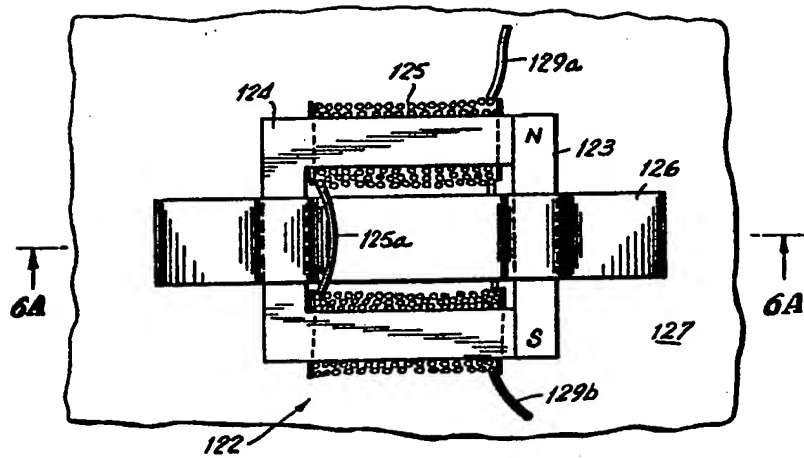


FIG. 6

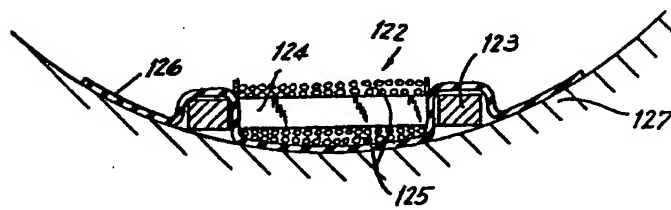


FIG. 6A

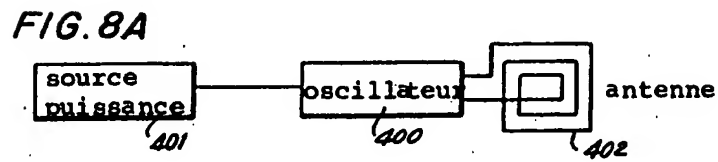
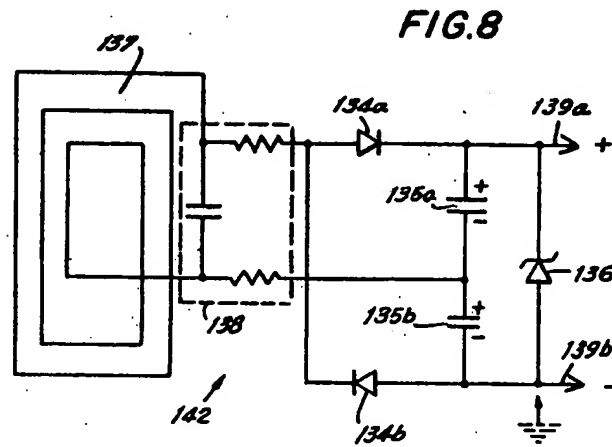
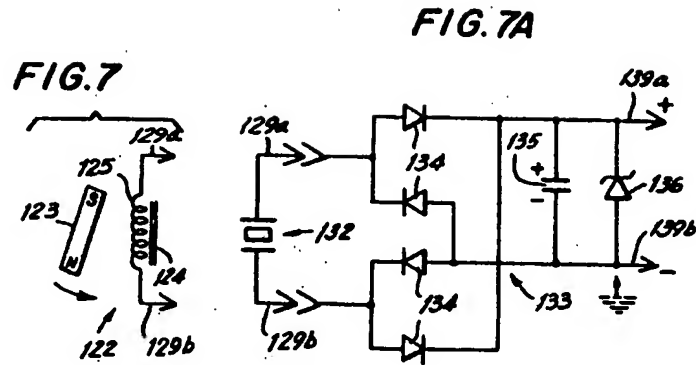




FIG.9

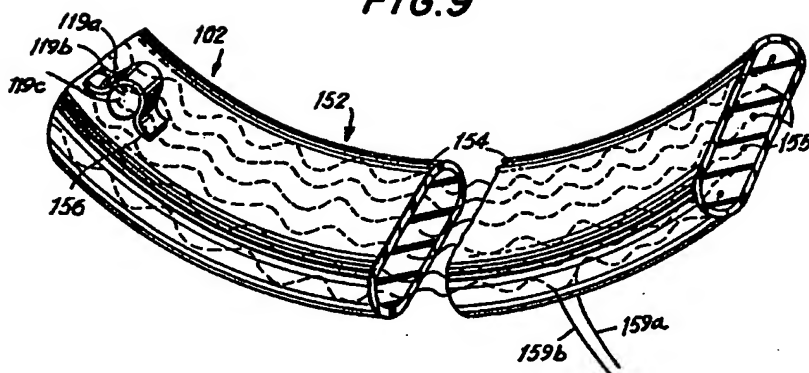
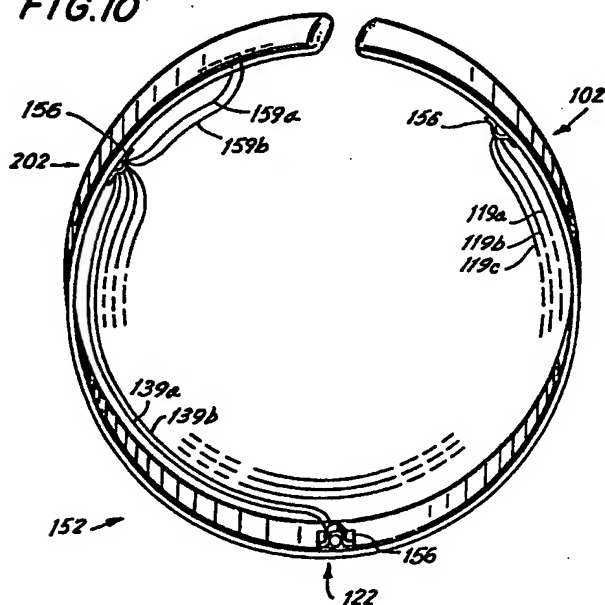


FIG.10



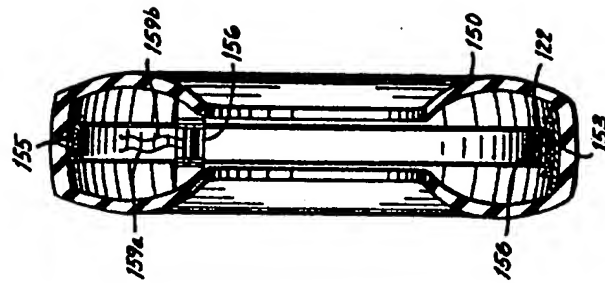


FIG. IIA

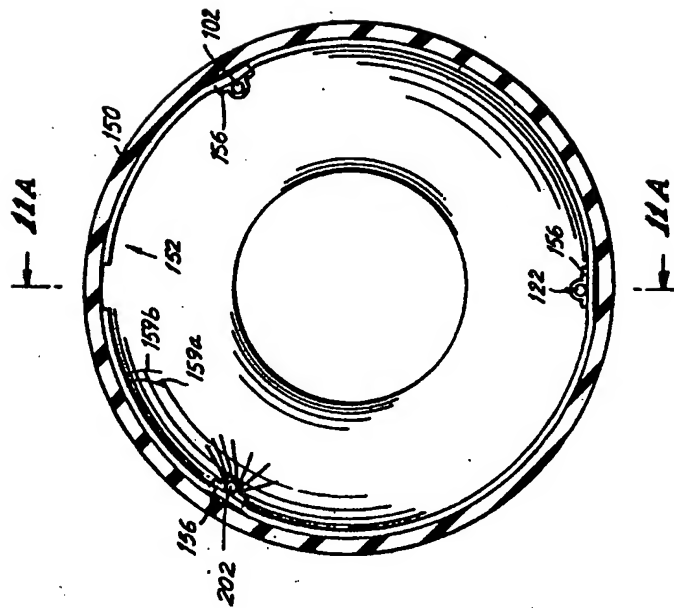


FIG. II

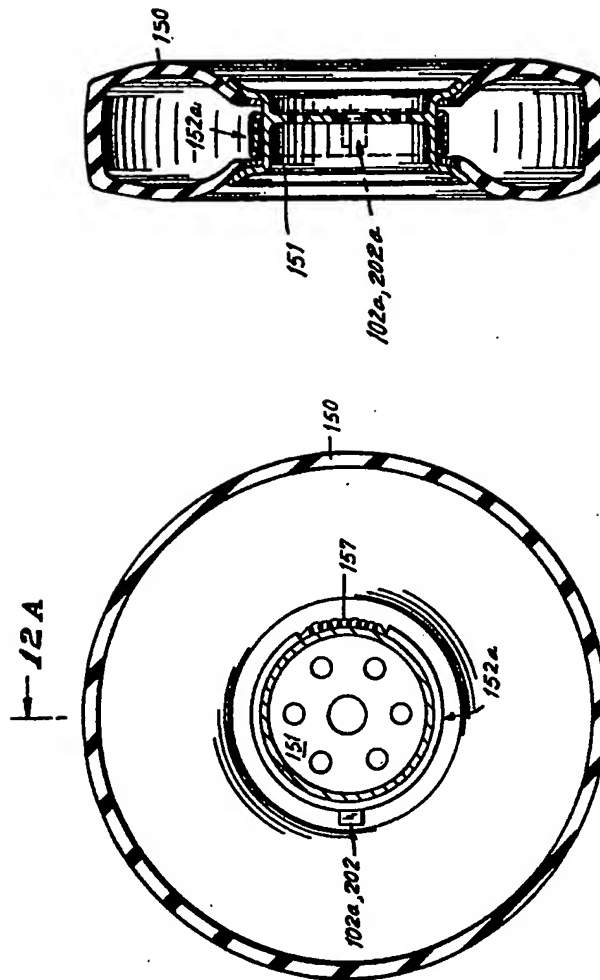


FIG. 12A

FIG. 12

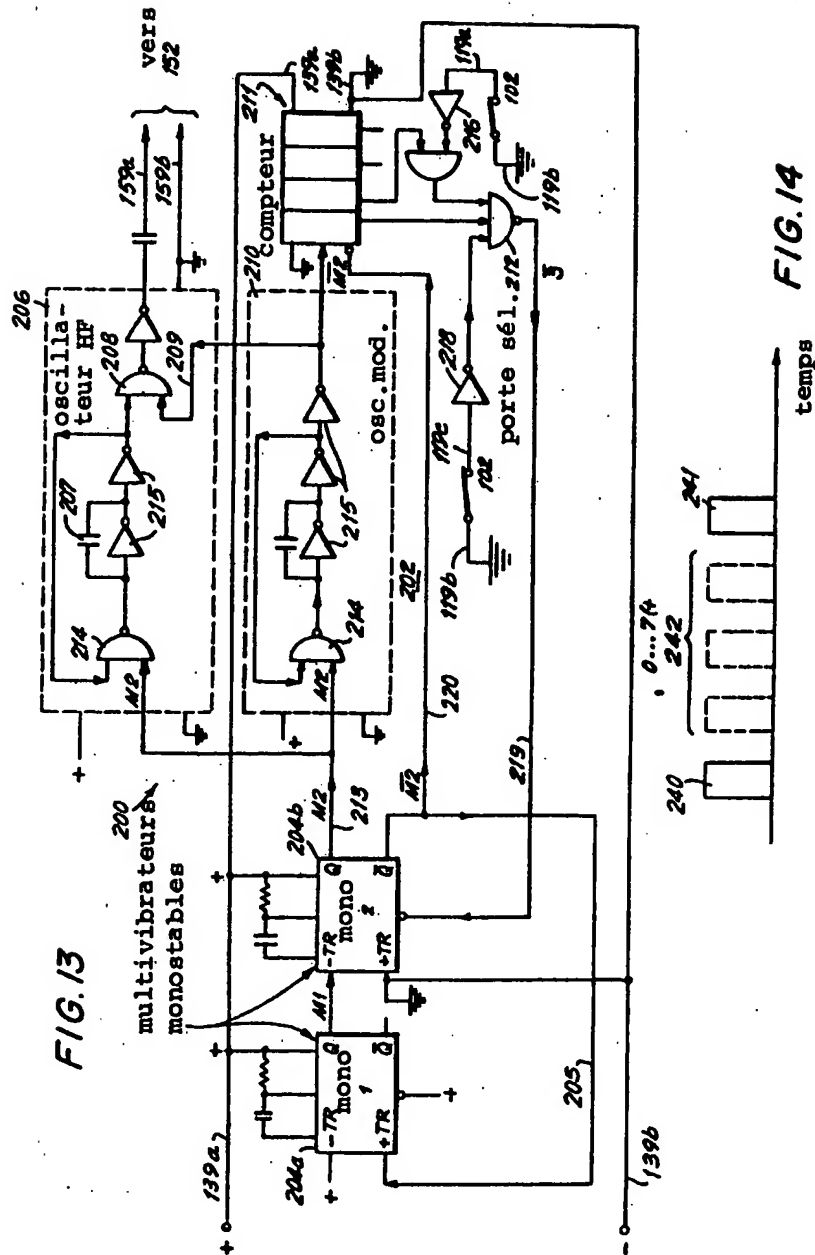
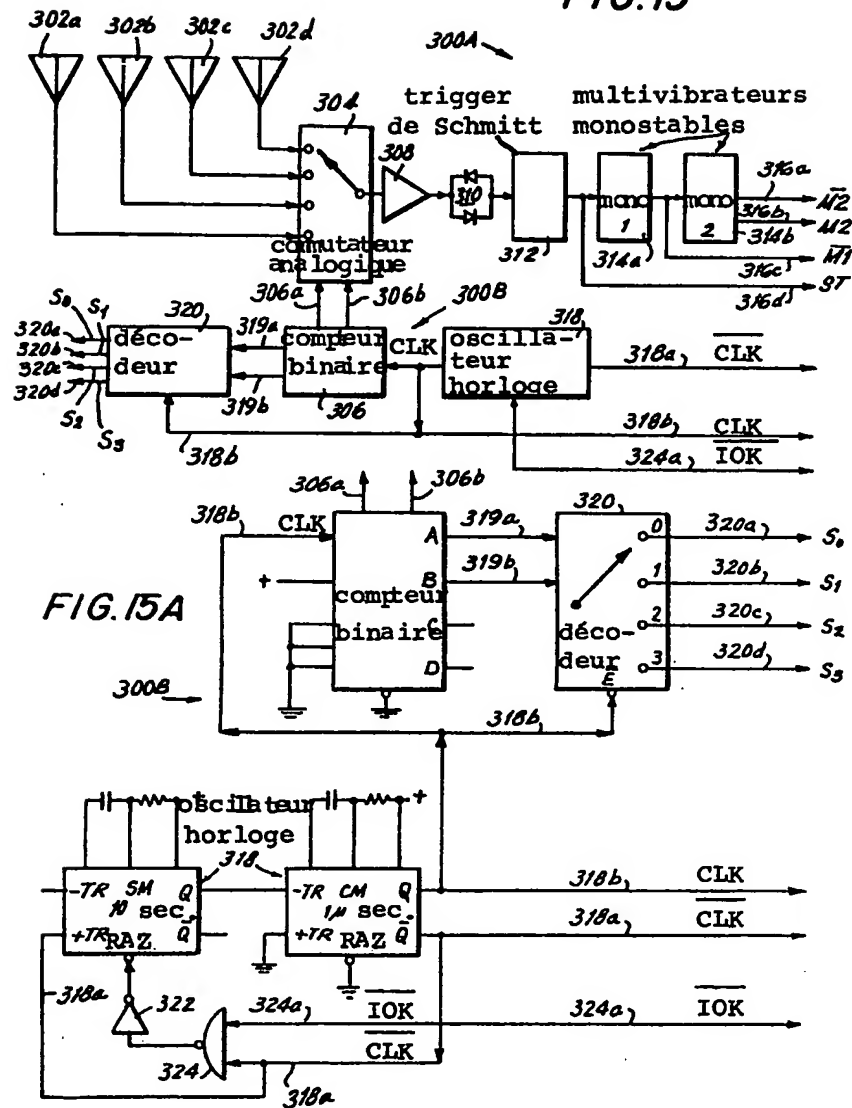


FIG. 15



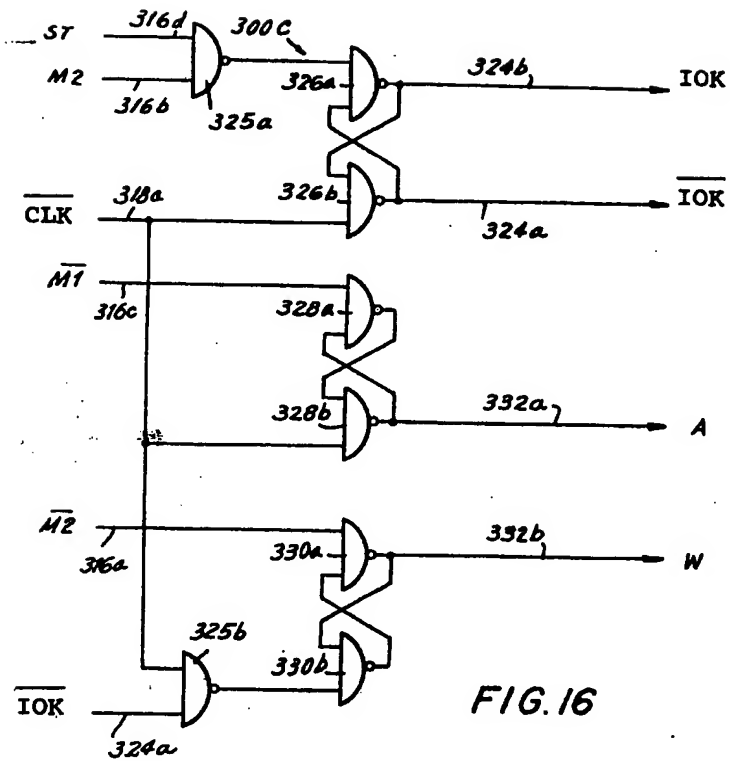
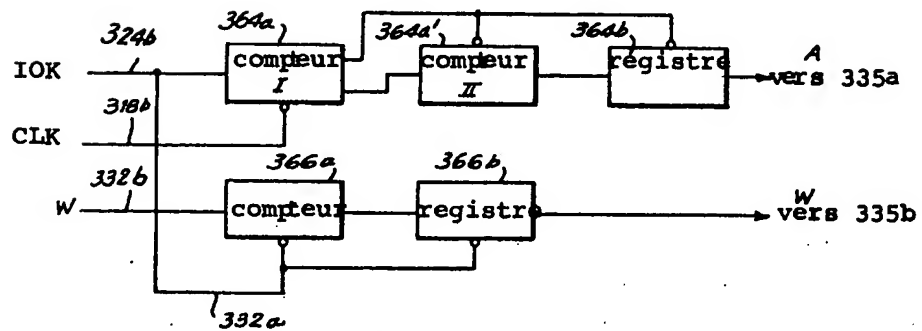


FIG. 18





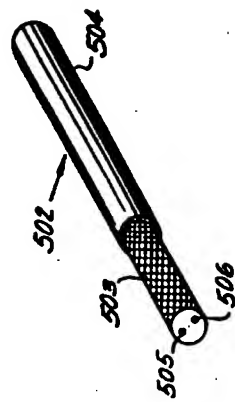
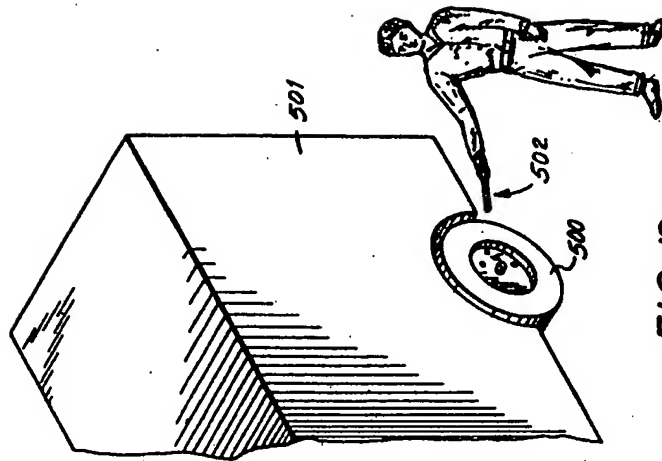




FIG. 21

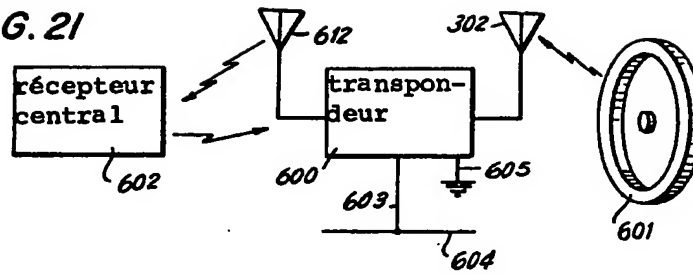


FIG. 22

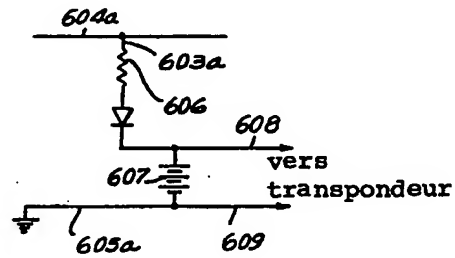
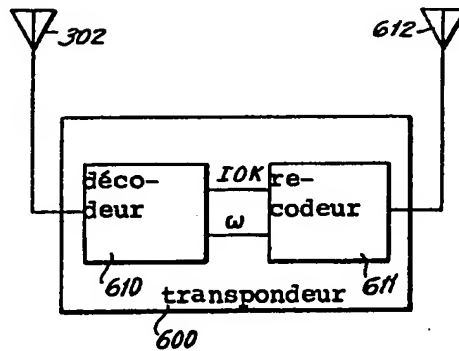


FIG. 23



**No title available.**

Patent Number: FR2441502

Publication date: 1980-06-13

Inventor(s):

Applicant(s):: PAPPAS DENNIS

Requested Patent: ☐ FR2441502

Application Number: FR19780032677 19781120

Priority Number(s): FR19780032677 19781120; DE19782850787 19781123

IPC Classification:

EC Classification: B60C23/04C6D, B60C23/04C3, B60C23/04C4, B60C23/04C6Equivalents: ☐ DE2850787

---

**Abstract**

---

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

1

The present invention relates to an indicator, warning device of a too low pressure of inflation of the tires for vehicles, such as trucks or cars, in order to avoid accidents which would be due to a rupture of the tires or pressures of inflation far too weak. The device supervises the pressure of the tires, actually the mass of air in each of the four tires of a vehicle, and that in a continuous way. Each wheel comprises an autonomous unit including/understanding a detector of pressure or mass of air which cooperates with a generator of power and a transmitter, all these elements being integrated in a unit which can be easily inserted and which is interchangeable. The information provided by the units of the wheels is transmitted to a common receiver during the displacement of the vehicle, which displays an indication " O.K. N when all the received signals are normal or which displays a state of warning, for example by the flickering of an indicator; and an alarm if one of the wheels is burst. In addition to the existence of a basic alarm on two levels to detect any incipient failure, the device is also able to provide an indication relating to each tire which makes it possible to identify the tire which could be failing or which has already a pressure or a mass of too weak gas. The device presents on a positive security. A failure of the transmitter of the units on wheel starts the warning device, except however when the vehicle is at a stop, so that accidents can be avoided, whatever the conditions operating and the conditions weather.

The detector is attached at the interior peripheral wall of the tire or, in alternative, to the rim external of the steel wheel. It is significant to note that there is no pile in the units of wheel, the power being preferably provided by the movement mechanic of a mechanism sensitive to the curve of the tire at the time of its flatness to each turn of wheel at the time of its contact with the road. In alternative, this generator of electromagnetic power can be replaced by a piezoelectric generator or a beam directed towards the outside of each wheel coming from a transmitter or individual transmitters located close to the wheels. The present invention also makes it possible to use a device held with the hand, combining a transmitter and a receiver to easily identify the tires or the wheels, even on vehicles with the stop, while walking it on the tire and by obtaining a signal of answer. It does not have there a wire between the central receiver and the ensemble of alarm, but of the extension cables of antenna can be placed in the zones close to the wheels in order to increase the security of reception.

One knows in the former art of the devices of monitoring of the inflation of the tires, but those are not satisfactory on one or more points, so that the device according to the present invention is regarded as component a significant improvement compared to all the devices known and used up to now. However, one knows devices of monitoring which are applied locally to the wheels, but there are no devices which make it possible to carry out an evaluation of the variations in temperature inside the tire, thus reflecting differentials of pressure vague. It exists also transponders of wheel which generally require a close coupling low frequency between the wheel and the unit assembled on the frame. This type of device is particularly inclined with the electric disturbances. The

principal part of the device uses active transmitters of wheel, requiring piles like source of energy, or (in its oldest form) a connection by collector to the body of the wheel either for the transmission of power, or for indication. A known device of monitoring uses an electric dynamo generator which is provided with a feeler between the rim and the tread. None the devices of former art constitutes a system of transmission with positive security comprising an alarm on two levels, a device D test, or an active transmitter of wheel without pile having to be replaced from time to time. Although the object of this invention is defined later on, the principal characteristics are indicated as of now. First of all, it is significant that the mass of air rather than the pressure is used like agent of actuation in the detectors of the units of wheel. No spring is used, and there are no mechanical inertia or other inherent. Like the air located inside the device has tendency to be at the same temperature as the external air, the effect of the temperature on the pressure is appreciably eliminated. That wants to say that the detector of pressure or mass is completely compensated during the cold days, the hot days, at the time of difficult conditions of circulation and other similar external influences. The climatic conditions inside the structures of tire are rather demanding, for example, water, the ice, graphite, the powder of talc, the other agents and especially moisture.

In the detector according to the present invention, all is locked up in a sealed cartridge. The mechanism cannot freeze, the electrical contacts cannot corrode, because the cartridge can contain dry air, nitrogen, or another inert gas. The only moving part exposed to L external is a xible diaphragm fle whose relatively small movement cannot be obstructed by bad climatic conditions. It is significant to note that the centrifugal forces developed by the rotation of the tire absolutely do not have any effect on the measured forces, the structural and directional layout being such as the mass and the movements relatively small are not influenced by such external forces. The electromagnetic generator of power indicated cidessus is single, in the sense that it functions on the principle of a collecting of energy by the simple fact that each tire is flattened with each turn. Geometrically, it is about the variation length of the cord of an arc transformed appreciably into straight line. A small closed magnetic circuit alternatively is opened and closed by this movement, and is not influenced either by the centrifugal forces due to the rotation of the tire. Tests showed that even the low resulting mechanical power was sufficient to break the formations of ice. A magnetic pull is used to close again the circuit. The speed of modification of flow is obtained by the introduction brutale of an air-gap in the generating device of power, the implied movement being very small.

As for the antenna used in each wheel, the present invention provides that this one is located inside an elastic cap filled with foam material, having preferably a skin out of rubber and offering a sufficient robustness to resist the climatic conditions. This structure of antenna can be maintained or guided inside the wheel in order to limit its displacement in the axial direction, but not in the radial direction. The present invention has as an aim principal to envisage a device with

5

detector which uses a diaphragm sensitive to a volume of air with an aim of detecting an escape. The present invention has also as an aim to envisage a device with detector, which consists of a cylinder filled with an inert gas and which uses bodies of contact sensitive to the displacement of the diaphragm of the detector to actuate a means of warning which indicates a difference in pressure between the interior and the outside of the diaphragm. According to another significant characteristic of this invention, the detector of pressure is placed symmetrically at the combined equipment, like that was indicated above, in order to allow a suitable distribution of the weight and to reduce the load applied in each one of these zones. The antenna comprises wire forming of the folds, or the undulations, which thus make it possible to eliminate the ruptures with traction.

The present invention will be readily understood with the reading of the following description made in connection with the drawings cijoins in which figure 1 is a somewhat diagrammatic overall view of a truck comprising the warning device of pressure of tire, representing a unit with its transmitter on a wheel, a common receiver in the cabin of the driver and, in option, of the reception antennas close to the wheels; Figure 2 is an overall diagram connecting several (up to seven) units and transmitters on wheel to a common receiver, this last also comprising circuits of alarm and indicators; Figure 3 is a diagrammatic diagram in the form of blocks including/understanding a detector of pressure and a generator of power of a unit of wheel, associated with a unit of synchronization and coding of the transmitter, and the individual antennas of wheel; Figure 4 is a diagram in the form of blocks of the receiver representing the principal components grouped in a somewhat arbitrary way, from an amplifier the final display device; Figure 5 is a longitudinal section taken along line 5-5 of the figure 5 of the detector according to the present invention; The figure 5A is a sight of end of the detector of figure 5, the diaphragm and the ring of maintenance being removed, figure 5B is a sight in prospect for the ring for fixing for the detector; Figure 6 is a sight of rise in top of the electromagnetic generator of power used with the detector; Figure 6A is a cross-section taken along line A-A of figure 6; Figure 7 is a diagrammatic electric representation of the generator of power of figures 6 and 6A; Figure 7A is a complete rectifying circuit providing the output continues, necessary, represented here with a piezoelectric generator;

Figure 8 is another mode of realization, which draws its power from outside thanks to a loop, and which includes/understands a rectifying circuit lapping machine of tension; Figure 8A is a diagrammatic representation of the transmitter which allows the emission of power towards the wheel; Figure 9 is a cross-section partial of the annular antenna according to the present invention, which must be placed inside each tire, appears which also represents a module fixed at this one; Figure 10 is a sight in prospect for totality for the antenna, including detector of pressure, generator of power as well as integrated electronic circuit, fixed in three symmetrical places, with their electric connections; Figure 11 is a cross-section of the wheel in which is inserted the antenna of figure 10; Figure

11A is a cross-section of the wheel taken along line 11A-11A of figure 11; Figure 12 is another mode of layout of the antenna and the electronic circuit, attached to the rim of wheel; Figure 1A is a sight similar to figure 11A, taken along line 12-1A of figure 12; Figure 13 is a diagram of the electronic circuit of the transmitter used in each unit of wheel, being able to be used in option like generator of test; Figure 14 represents the emission of impulses coded in the system; Figure 15 is a diagram in the form of blocks of a first section of a receiver, including/understanding an analog switch in option and other electronic units;

Figure 1A is a more detailed diagram of a binary counter, a decoder and an oscillator of clock, also constituting part of figure 15; Figure 16 is a diagrammatic sight of another section of the receiver, permit the test of the state of the tires; Figure 17 is a diagrammatic sight in the form of blocks of the one of the four circuits of alarm and warning; Figure 17A represents a circuit including/understanding a providing oscillator of the constant and twinkling signals for the outputs of alarm and warning, respectively; Figure 18 is another mode of realization of the circuit of alarm and warning, whose indicators were removed; Figure 19 is a sight partial of a vehicle representing a unit of test held with the hand which allows the detection of the pressure of the tires; Figure 20 is an increased sight of a whole of test held with the hand; Figure 21 is a diagrammatic representation of a separate transponder allowing the detection of the pressure of the tires; Figure 22 is a diagrammatic representation of another source of energy for the transponder of figure 21; and figure 23 is a detailed diagrammatic representation of the transponder of figure 21.

in the figure 1 of drawing, a truck be represent schematically which comprise only the component significant of warning device d' alarme for pressure of inflation too low of tire, i.e. a unit of wheel 100, and a transmitter 200, these two whole be represent schematically on the aft wheel arrière left some truck, a receiver 300 be represent schematically inside the cabin of conductor, this one can be connect with its power supply unit d' alimentation with battery traditional some such vehicle. This figure also includes/understands two reception antennas 30a, 302c which, in one of the particular modes of realization of this invention, is located close to the wheels; those could be envisaged in the form of only one antenna 302 to which it is refers in figures 1 and 15. Figure 1 is not regarded as being complete and is not used to represent all the significant components of the device or all the components in option, but is simply to show the position of the most significant elements. It will generally have there four units 100 in service on a vehicle, a unit being fixed at each wheel. These units transmit their data to the common receiver 300, which interprets the signals and determines if received information is sufficient to give an indication of the standard conditions, or alternatively, a state of "avertissement" or "alarme". One can mention at this stage that method of transmission between the units of wheel 100, 200, and receiver 300 are carried out by high frequency, preferably just above the tape of broadcasting, primarily in the range ranging between 1700 and 2000 kHz.

whereas the figure 1 represent a truck with four wheel, the diagram in the form of block of figure 2 represent a device optional, if the number of unit 100 and some transmitter 200 be more large, reach possibly a total of 7, when one hold account of two snow tire neige and of a wheel of replacement, or same a more large number of tire in the case of truck with many wheel. If one uses four snow tires, those will replace probably the four tires of origin. Figure 2 also represents antennas 152 asso ciées each unit and transmitter of wheel, as that will be explained more in detail hereafter. The reception antenna mentioned previously is represented in figure 2 in the form of only one antenna 302 although, as that is indicated in figures 1 and 15, each wheel can be provided with a separate antenna (302a... 302d). In its circuit, the receiver includes/understands various logical and different circuits, which are identified by blocks 300A... 300C with which is associated another block including/understanding with the circuits of alarm and the indicators, indicated by references 300D, 300E. In L fixed unit of reception, the power can be taken in the electric system of the truck (represented by " D. C. "), if necessary by means of a suitable power supply unit (indicated schématiquement). Between transmitters 200 and only receiver 300, a pulse modulation is used, and the receiver seeks four of the seven valid codes, if the device is equipped in order to reconnaître the signals coming from each wheel. More codes could be envisaged and one could define the required number. The transmission by basic impulses, with two codes, will be described later on in connection with figure 14.

in the figure 3, the unit of wheel 100 and the transmitter 200 be represent schematically with the element contiguous, including a detector of pressure or of mass of air 102 which provide the signal of warning or of alarm with transmitter by the intermediary of wire 119a, 119b and 119c, and a generator of power electromagnetic 122 which provide the tension continue necessary with emit teur by the intermediary of wire 129a, 129b. The unit of particular emission represented here has as a reference 202, and will be described in connection with figure 13. There is also a unit of synchronization 21a, 214b, which is connected to unit 202 by means of wire 213, 219 and 220. Each transmitter 200 has its own antenna 152, which is connected by means of the wire 159a, 159b (represented here in the form of only one connection). if one himself refer now with diagram of figure 4, the antenna of input 302 can be use for all the wheel, but it be also possible, like that have be indicate previously, to have some reception antenna de réception separate, preferably adjacent with wheel. Section 300A consists of an amplifier and a detector, and this section is similar to the part before receiver with radio band. It is brought into service each time the engine of the vehicle functions, and awaits the signals coming from the units of wheel 100 and transmitters 200. If there is no signal coming from the four units, it is supposed that the vehicle is at a stop and the indicators of output do not display anything. Following sections 300B with logical circuits, and 300C including/understanding a decoder, decode the signal modulated by coded impulses and maintain the outputs resulting for a time preestablished, for example for one length of time maximum two minutes.

If at the end of this period, certain signals are missing, alarm will be given, as that will be explained later on. A circuit decoder of 4 signals out of 7 and one section of alarm with weak threshold determine if the four signals are present and also indicate the presence of a bit of channel "alarm-weak threshold or warning". These outputs are in "logical" form and must be amplified in a later section Alarme and Amplification 300D to make function the section of display 344. The circuit and the various elements of all these sections will be described later on with more details in connection with figures 15 to 18. The presence of four signals will cause the lighting of the indicator "O.K.", which can be an indicator with transmitting diode of green light. The presence of the signal "alarms" - weak threshold " or "warning" will cause the flickering of indicator "O.K.". The absence of one or several of the four awaited signals will cause the ex- quotation of a transmitting diode of red light of alarm and of an acoustic circuit in option. The absence of more than two "normal" signals is regarded as meaning that the vehicle is at a stop that all the indicators of output are then removed. One must understand that it is not very probable that there is at the same time more than two tires flat without the driver in not being advised. The failure of the one of the units of wheel results by the absence of signal or only in the presence of an insufficient signal, and the failure is then detected. That provides an operation to positive security already mentioned, which is necessary in such installations.

Figures 5, A and 5B represent a detector of pressure or mass of air which is assembled inside each wheel, preferably connected to an electric circuit combined (not represented) to provide a warning. The detector is generally indicated by reference 102 and of compressed gas is introduced into a plastic material housing 103 by the intermediary of a hole or analogue located in the lower wall of this housing. The hole is closed by a suitable stopper 116. When the pressure of air inside the cavity reaches a predetermined value, hole 116 is sealed permanently with for example epoxy or similar cement. The opposite end of housing 103 is closed by an impermeable diaphragm 105, preferably out of rubber with the silicone, which is fixed by a ring 104 with suitable screws 115, in order to produce a seal hermetic with the air with housing 103. The ring comprises a cross of maintenance 104 to avoid an excessive inflection of diaphragm 105 directed towards outside under the effect of compressed gas of the housing 103, while leaving it subjected to the action of the internal pressure of the tires, as that will appear in this description. Diaphragm 105 can bend towards the front one and the back according to the exerted relative pressures on each side, C' be-with-statement of the pressure exerted by compressed gas being in housing 103 or by the air being inside the cavity of the tire which surrounds detector 102. If the pressure inside the detector is higher than that which reigns outside, diaphragm 105 will tend to be stopped towards outside and vice versa.

A lever of actuation 106 out of nonconducting material is related to diaphragm 105, preferably in its center along the zone of contact represented in the figureS,



so that it is brought to move at the same time as the center of the diaphragm. Lever 106 swivels around an axis 111 or analogue, which extends between the side walls from housing 103 in order to be tight. Lever 106 carries two side parts in prolongation 10a and 106b, at its loose lead, which is used to come in contact with corresponding surfaces as electrical contacts 109 and 110, respectively. These two contacts are attached to housing 103 by means of screw 112 and 114, the first screw being visible on figure 5. These screws, although tight with the air, ensure an electric connection with contacts 109, 110 in conjunction with a common ground wire will quiesce described hereafter. Two contacts 109 and 110 are flexible and are normally in electrical contact with a bar of contact 108 which extends between the sides from housing, an end extending outside housing and ending in a terminal 113 (see figure A). Under normal operation, two complete or is completed. When the diaphragm is thorough towards the interior (towards the left of figure 5), since the air inside the tire is sufficiently pressurized, a contact will occur between bar 108 on the one hand and two contacts 109, 110 on the other hand, to indicate a predetermined pressure. When the internal pressure of the tire drops, the diaphragm 105 moves towards outside, drawing lever 106 with him. When the side part in prolongation 10a comes to touch contact 109, it causes the spacing of the contact of bar 108, which causes to cut the first circuit, and to give a signal " warning ". If the pressure of the tire continues to drop, the extent of the movement of the lever believes, and the part in prolongation 106b now runs up against the contact 110, which is sufficiently cambered so that the contact is established at one time of the displacement of posterior lever 106 at the time when the part in prolongation touches contact 109.

When the part in prolongation 106 comes to touch contact 110, this one is isolated bar 108, which causes the opening of the second circuit and the production of a signal " danger ". One sees thus that one has a layout of contacts on two levels, the displacement of the diaphragm towards outside during a fall of close Sion of the tire (figure 5 stopping initially the circuit of contact 109, then the circuit of contact 110, in both cases compared to bar 108: one will obtain initially the signal " warning " indicating that the pressure of the tires is not suitable, and finally a signal " danger " entreating to rectify the pressure of the tires in order to avoid an accident. When more air is introduced into the tire, diaphragm 105 and lever 106 will return to their normal position, and contacts 109 and 110 will touch bar 108 again. Detector 102 also comprises a means which makes it possible to indicate that the pressure of the tire is too significant by the production of a signal " danger ". Placed between the side walls of housing 103 is a thrust 107 out of nonelectric material. If the pressure of the tire is normal, contacts 109 and 110 press on thrust 107 and bar 108, as that is represented in figure 5. Lever 106 comprises a second set of side parts in prolongation 106c and 106d. These parts in prolongation 106c and 106d, for a normal pressure of the tire, touch simply the contacts 109 and 110 on the side opposed to the face which will be touched by the contacts 10a and 106b during displacement towards outside of diaphragm 105 and lever 106 and appreciably halfway between thrust 107 and its fulcrum pin 11. When an overpressure of the tire occurs, the parts represented in figure 5

being in the normal position, diaphragm 105 and lever 106 move towards the interior.

At once, the side parts in prolongation 106c and 106d push contacts 109 and 110 and make them bend simultaneously around the adjacent angle of thrust 107. This inflection causes the release of the loose leads of contacts 109 and 110 of bar 108, which causes the cut of the two circuits and the appearance of alarm "warning". When the internal pressure of the tire is brought back to the normal value, diaphragm 105 and lever 106 move towards outside, which allows contacts 109 and 110 to return to their normal position in contact with bar 108. Thrust 107 is also used to avoid an excessive displacement of contacts 109 and 110, lever 106 and diaphragm 105 in the event of excessive pressure of the tire. It will be seen that on terminal 112 is connected a wire 119a, terminals 113 and 114 being also connected to respective wire 119b and 119c. These wires are also connected to the other combined structures (not represented) which are necessary to the operation of the device according to the present invention. The detector of mass of air 102 is assembled inside the tire in order to counterbalance the forces of gravity exerted by the rotation of the tire. The variations in temperatures inside the tire are compensated by the mass of gas being inside detector 102. Obviously, the conditions of temperatures reigning outside the detector and the tire are almost equivalent to the conditions of temperature reigning inside the detector. Consequently, the variations of pressure corresponding to the conditions of temperature are almost identical inside the tire and the internal mass of air of the detector.

The generator is primarily composed of a soft permeable iron bar, in form of U, 124, on which are rolled up two reels with several whorls 125, connected by a wire 12a, whose outputs are represented by the wire 129a, 129b. The magnetic circuit is supplemented by a free plate 123, identified by its poles N and S (northern and southern), as usual, which can be a simple rectilinear bar magnetized permanently. This bar magnet is normally attracted by bar 124, and consequently is completed. A forced separation of bar 123 and U-shaped bar 124 cause the appearance of an air-gap in the system, and the magnetic flux of the circuit will fall brutally. This variation causes the generation of an electromotive force in reels 125. The mechanical force necessary to separate bar 123 and bars 124 is provided by a plate 126 which preferably consists of a material elastic, extensible, such as rubber or a suitable plastic material. As that is represented in figure 6, this plate maintains bar 123 on a part 127 which can constitute a support for the generator and also maintains bar 123 in a similar way. Part 127 preferably has the shape of a plastic material ring which can be placed at the interior of the tire and which moves with its tread, following indeed each one of these movements, in particular in consequence of the action of the centrifugal pressure during the rotation of the tire. That will be included/understood better while referring on the figure 11 where generator 122 is represented at the bottom of a tire 150, whose flatness in consequence of the application of a load to the wheels is however not represented. Whereas plate

126 assumes the lowest position when the tread of the tire is in contact with the ground, the arc represented will be actually rectified, and during this rectification, both bar and bars 123 and 124 will be isolated one of the autre. Une time that surface and the components have a natural curve during a later rotation of the wheel, the magnetic pull of the bar and bar will close the magnetic circuit once more.

It will be noted that a plastic or similar material bag (not represented) can be added to ensure a protection against dust inside the tire. The role of this generator in its electric aspects will be described later on in connection with the transmitter represented in figure 13. Figure 7 represents the electric circuit are equivalent of generator 122 with the bar and bars 123, 124, reel 125 and the outputs of wire 129a, 129b. If one refers again to the diagrammatic representation of figure 3, of the sources of power in alternative are represented in figures 7A and 8, with like reference 132 and 142. The first source is a piezoelectric generator which can be connected to same wire of output 129a, 129b, whereas the other power source is described ciaprès. the output of two unit 122, 132 can be connect with a circuit rectifying of type with bridge traditional comprise of diode 134, the whole constitute a rectifier 133, with terminal of which himself find a large condenser traditional 135, and preferably a diode Zener with limitation of tension 136, regulate for example with a tension of cut of 12 volt. The final output of all these sources of power is with the wire 139a and 139b, the first being the positive pole and the second being with the potential of the ground, as that appears in the circuit of figure 13. It will be noted that the current in one or the other layout of circuit is rectified and stored in the condenser to be able to be used later on when one needs some. A more direct way to obtain energy would consist in using a " feeler " or mechanical rod located, either between two places of the tread, or between the rim of the wheel and the tread (not represented).

Figure 8 represents another feeding attachment in energy using the transmission between a fixed part of the vehicle and the unit of wheel. That is obtained with an adapted frequency, a range ranging between one and two MHz having been regarded as satisfactory. That allows the antenna of the transmitter of wheel or if required to a separate antenna to be used as receiving power for the period during which energy is accumulated, and between the moments of emission. The transmission of energy to the wheel would be on a sufficiently high level so that one that a loop of modulated antenna can produce several volts peak with peak (although with a high hpédance) which could then be used like input in a lapping machine of tension, and from there for the condenser already described. The transmitter for the transmission of energy to the wheels consists of an oscillator 400, a source of power 401, and of a sending antenna 402, as that is represented in figure A. The source of power 401 is an autonomous unit or the power can be taken on the battery of the vehicle. In the option " identification of wheel " according to the present invention, which uses a loop of transmission in the vicinity of the wheels, the coupling is closer, and thus a smaller increase can be tolerated for the period of emission of reception of power. This alternative,

represented in figure 8, consists of a loop of modulated antenna 137, of a circuit 138 of adaptation of impedance and possibly of agreement, follow-up of diodes connected in a circuit lapping machine into 134 A, 134b. Those are followed separate condensers 13ä, 135b, and diode Zener 136, like that was explained in connection with figure 7A. The output appears again with the wire 139a, 139b. In the majority of these sources of feeding, the power continuously available is very small, and one takes care in the layout according to the present invention to reduce the escapes as much as possible.

The expert will understand that the respective condensers 135 and 135 A, 135b could be easily replaced by adapted refillable batteries of low capacity, able to store the impulses coming from the electromechanical generator 122, the piezoelectric source 132 or an external power supply 142. The general shape of antenna 152 is represented in figure 9, figure 10 representing it in prospect. Figures 11 and IIA are respective cross-sections which represent the same antenna with the equipment combined inside wheel 150. The goal of the antenna is naturally to radiate electromagnetic energy coming from transmitter 200 or its circuits-intégrés 202 towards antenna 302 from the receiver, or in alternative, towards the individual antennas 30á... 302d which can be placed in the vicinity of each wheel, to allow a close coupling with the respective sending antenna. The impulses will be transmitted and radiated by the antenna only if the pression du tire is sufficiently high and cease when the pressure is too low, like that were indicated previously. The device functions in the top of the radio band, in larégion of the 1600 kHz, and the antenna is preferably granted. Physically, antenna 152 consists of a certain number of reels in copper wire or material similar, been enough samment flexible to support an inflection and a tension, which are coated in a rubber foam with silicone, which is then locked up in a massive piece of rubber or analogue. The wire are represented into 155, with a form undulating or curved inside foam in order to make it possible the elastic antenna to lengthen and to camber themselves without there being damage of wire. The external sheath is represented into 154, and the wire of output of the antenna of the type with loop continues are indicated in 159a and 159b. This one is also represented in figures 10, 11 and 11A.

As that is represented in figure 10, antenna 152 is preferably moulded in the form of an almost complete circle which can be assembled inside the wall of the tire, a cut of the tire with the antenna placed in its interior being represented in figures 11 and IIA; the interstice between the open ends allows the assembly in larger or smaller tires. The antenna will be maintained in place when the vehicle moves in consequence of the centrifugal action. However, in order to facilitate the placement of the antenna in lapositioncorrecteet free in and out to avoid a drift when the vehicle is at a stop, two or three side guides, preferably moulded, 153 are initially placed in the tire (see figure 11A), and are preferably fixed by a material sensitive to the pressure. The antenna is committed abruptly in position, but remains free to move on the periphery without any constraint in order to adapt to the centrifugal forces which act on it. As that is represented in figures 9

11

to 11, the bodies of fixing 156 can be envisaged on the interior surface of the antenna in places placed symmetrically, i.e. louse to allow the fixing of three elements, detector 102, a generator of power 122, and transmitter 202. Figure 10, represents the way in which the respective wire 119a... 119c, 139a, 139b; and 159a, 159b (the last wire of the antenna itself) is placed on the interior periphery to reach the transmitter. One will notice in figure 10 that each " unit of wheel " is really consisted of the detecting unit 102, of the generating module of power 122, of the electronic module transmitting 202, which all is assembled and interconnected with antenna 152, like that was explained previously. The whole concerning the tire forms only one assembly in order to ensure a maximum of convenience and to facilitate the installation, and to reduce the risk of damage of connections. Wiring and connections can be carried out before final encapsulation, and a complete unit can be carried out in order to being robust and relatively sensitive to the high values of " G " which one meets in the wheels of a vehicle.

Whereas three elements are represented in the drawing, the units can be combined in any way and to be distributed around the interior surface of the tire in order to maintain its balancing, by taking account of the interstice located between the ends of the antenna when it is placed in the tire. The position of the elements is critical as for the maintenance of the balance of the tire and the excessive wear of its tread. Although wire were represented in figures 10 and 11, those can not be physically visible, but to be locked up and completely moulded in the antenna or on the antenna itself, so that an observer or a user would see simply an annular unit, flexible, with the three elements which must be assembled inside each tire placed in a symmetrical way. A significant characteristic of this invention is the position of all these components inside the cavity with air of the tire, in order to obtain a direct measurement of the pressure of the tire, or a direct exposure to this one, or rather to the mass of air located inside, and to provide a protection against the dust and dirtinesses of the external environment. Separate protection measures can naturally be taken, which include/understand an encapsulation individual or combined described units 102, 122, 156 and 202. It will be understood that additional weights can be added, where it is necessary, in order to balance the three sets or modules on the antenna moulded in the shape of ring. The antenna can be reasonably multidirectional, so that the rotation of the wheels and the direction do not introduce problems of propagation. In order to minimize the directional effects, the invention allows the use of the device frequencies where the dimension of the wheel and that of the antenna are comparable, and they are very lower than a wavelength. It is the case of the range already indicated ranging between 1 and 2 MHz.

In the layout of antenna described, each wire constitutes only one continuous loop, folded éventuellement around the rim of wheel. The use of a built-in plan to the mass tends to reduce the losses which differently would occur when the iron wheel constitutes the plan with the mass of the antenna. In this case, the

effectiveness of the antenna is roughly proportional to space separating the loop from antenna 152 and the plan with the mass. Figures 12, 1A represent another mode of fixing of another antenna somewhat smaller 15a with a rim 151 of wheel 150 for example, by the use of a spring 157 and an equivalent body. In this layout, a combined electronic module can be envisaged, preferably in a place located just contrary to spring 157, where a detector 10a and a transmitter 20a can be combined, possibly with a kind of generator of power, in which case layout 142 of figure 8 could be adapted more, since no inflection or other action generating a power can be obtained in this point without difficulty. when the antenna 15a be assemble directly on the tire, a plan with mass can also be envisage, since the difdérents standard of radial tyre à carcasse radiale comprise some layout metal different, on which one can count for the sending antenna d' émission. Again the effectiveness of the antenna will depend on the physical size and the spacing of the components. However, it is significant that the antenna is not too large so that its frequency of resonance is not equal to the frequency of operation. one have announce previously that-the sending antenna d' émission 152, 15a can be use for the reception of energy, in addition to de.l' emission of signal code, in which case a insulation between the emission mode d' émission and of reception must be ensure, although they take place not lieu at the same time. The unit of circuit 138 is represented in figure 8, to which one possibly added the components necessary can be used for this end. Figure 13 represents an example of particular circuit 202 of the transmitter 200 which will be described hereafter with more detail.

One will note and that constitutes one of the most significant characteristics, that the transmitter does not require any built-in or external pile, but is fed by the electromagnetic generator Re presented in figures 6 and A, preferably by the intermediary of a rectifier and a power circuit described in connection with figure 7A. Consequently, the power supply of transmitter 200 is located at the points or on the lines 139a and 139b, energy of left on the right of the diagram for the feeding of all the significant elements of the circuit, as that will be described hereafter. It will be noted that the line 139b is with the potential of the ground, which was represented schematically in figure 7A, although the input of power does not require in oneself to be connected to the mass. The principal function having to be carried out in transmitter 200 is to overcome the noise which will be received with the receiver common 300 in consequence of the use of salvos high frequency to high energy. Those are transmitted to rather rare intervals compared to their duration, this combination producing a weak cyclic report/ratio which makes it possible to preserve energy. In this way, one is certain that the transmitter " will be heard " in the device with positive security. Like that was announced previously, the signals or bits of signals are provided intermittently, but continuously by each unit of wheel 100 with receiver 300 and the absence of one or two bits in the signal can be used to indicate N warning or a " alarm the emissions are coded in order to allow at the same time an easy identification the receiver, and to give additional information. Before entering in detail of the circuit of figure 13, the systems of coding used in the present invention will be

described, which are indicated here by methods with " double impulse " and " coded impulse ".

In connection with figure 14, two impulses or bits 240, 241 are transmitted by unit 202 via its antenna 152 (corner higher right of figure 13) to indicate that all is normal in the particular wheel. The difference between two impulses is fixed and known, which makes it possible for receiver 300 to make a discrimination between a unit of wheel and a noise. For a " alarm with weak threshold " or " warning ", which is the indication of an insufficient inflation or a reduced mass of air, but nondangerous, second impulse 241 misses. The temporal relations of figure 14 are not necessarily on the scale and were somewhat increased to be clearer. Thus, if the receiver detects the two impulses, a " normal " inflation is indicated. A simple impulse (240) means that either the noise was received, or that the alarm with weak threshold for one of the wheels is set off. These two events can be distinguished while waiting for several successive events. So later on, a double impulse (240-1) appears, then the single impulse represented a noise and can be ignored. If one does not receive a double impulse in a reasonable time, alarm can be displayed. As for the second method which can be employed in coding, it is possible to use a more complex indication for the transmission of additional information. An object of such a coding is, according to the present invention, the identification of the unit of wheel or transmitter of origin. However, one must note that one considers that it remains within the framework of the 'présente' invention to transmit information on the temperature, the speed of the tire on the conditions of the wheel, and other factors which can be communicated starting from the units on wheel with the receiver common to At tension of the conductor, according to the case (not represented). The particular pulse code proposed for the present invention identifies a unit of wheel 100 in a group of four or several active wheels, a spare wheel and two snow tires, like that was announced previously. This coding one on seven is easily carried out by the use of a binary code with three bits.

If one refers again on the figure 14, an overhead bit 241 is used to indicate *réta*t warning or to weak threshold. This bit can then represent one of the bits or signals 242 representative of the units of wheel which, by convenience, can be represented by the figures " 0 " to " 7 ". The expert will understand that other codings can be used to take account of a quantity different of tires, since a quantity higher than seven can be met on certain trucks, by calling upon traditional techniques of coding which are completely compatible with the present invention. If one refers again to the diagram in the form of blocks of figure 3, whose complete circuit is represented in the figure 13, 1' transmitting 200 includes/understands the following principal sections: a generator of synchronization or unit consisted will multivibra monostable teurs 20â, 204b, an oscillator HF 206, an oscillator with modulation 210, and a meter 211. Carrying the high frequency is produced directly by the logical gates 214, 215 with a loop of reaction interns 221. The frequency of oscillation is regulated in units 206 by the choice of a condenser 207, whose preferred capacity is of 470 PF, which

roughly gives 1,7 MHz. The output of oscillator 206 is a gate at double entry 208 which makes it possible to envisage an input of additional order 209 of modulation, i.e. by oscillator 210. The modulated signal then is amplified and sent directly to antenna 152 by the intermediary of the wire 159a, 159b, preferably by means of a traditional condenser of coupling. To have an additional power, several way outs (reversers) can be used in parallel, or a separate stage of output of power can be added. The oscillator of modulation 210 is similar to the oscillator HF 206, but is regulated in order to function at a lower frequency; the suggested capacity of condenser 207 of unit 206 is 0,2 WF, which leads to approximately 1 kHz.

Impulses with square wave of modulationsont counted in meter 211 at their exit. of the oscillator HF towards the antenna. The number to be selected in a salvo is determined by connection with the inputs of a gate of selection 212 which, as that is represented, is a gate NOT AND to three inputs. With the circuit thus connected, a counting of three is represented in the circuit. The line " 2 " is opened by the signal of warning, and the two lines would be opened by the alarm of the transmitting circuit 202. After the preselected number of impulses was counted the output of gate 212 causes invalidation by the second multivibrator 204b. That causes to start the multivibrator 204b which generates the interval of time between emissions. During this time, the output m2 of the multivibrator 204b is on low level invalidating two oscillators 206 and 210, and preventing the emission. At the end of the latency, the face going down from the multivibrator M1 starts the multivibrator 204b, starting another cycle of emission. Outputs 213 and 220 of the second multivibrator 204b are respectively represented per m2 and m2, whereas the wire which goes from gate 212 to the vibrator 204b, referred into 3, is wire 219 (all the three were represented in figure 3). Although the circuit and its components are clearly represented in figure 13, one must add that two oscillators 206, 210 include/understand at least a gate NOT AND with two inputs 214 and one sequence of reversers series-connected 215. in the output circuit de sortie of meter, some connection be carry out with the contact of detector of pressure or of mass of air 102, of figure 5, A and 5B where the conductor respective 119a, 119c be represent by some contact normally close connect with mass, with wire 119b. One include that the contact or switch between 19a and 119b, if it be open, cause a state of "avertissement " and be follow by a reverser 216 similar with 215 and by a gate of preselection 217, before to reach one of input of gate 212.

in the same way, the contact between the wire 119b and 119c, when it be open in the detector 202 cause a signal " alarm " which cross another reverser 218, reach also a input and the gate of selection 212 L' layout ensure a safety positive be completely clear if one consider the output-meter select which go with gate 212, the circuit of contact or of switch respective of detector of time be supplement as long as some condition " standard " of mass of air exist in the tire respective. The output of gate 212 towards the multivibrator 204b will be changed jointly. One must repeat that figure 13 is included in the device



according to the present invention as many time than there are units of wheel 100 in a vehicle, and that includes/understands obviously the number of sectors 102, of generator of power 122, antennas 152 and circuits 202. If the generator of power in alternative 132 or 142 is used, as that is represented in figures 7A and 8, respectively, its output will still feed the lines " more " and " masses " 139a, and 139b, respectively. These descriptions made until now are relative to units of wheel individual which are gone up in tires of vehicle, whereas the remaining part of description is primarily devoted to the common receiver which is preferably assembled in the cabin or close to the conductor of the vehicle, as that is represented schematically in figure 1. Receiver 300 is fed starting from the battery of the vehicle, either by a permanent connection, or by means of a plug-in connection of the lighter type of cigarette. The total absorptive power will be minimum, but it will be noted that the receiver is actuated only when the engine functions; it will be also noted that the electromagnetic generators of the units of wheel do not provide any power to the transmitters as long as the vehicle is moving, which will be regarded as normal.

In its general aspect, the receiver of the warning device according to the present invention preferably includes/understands a means to sweep its input among several antennas, an antenna being idiot juguée with each wheel or tire, in order to determine if the wheel produces or not an output coded and, if it is thus, of which type. Whereas figure 4 is a diagram in blocks somewhat simplified of the various sections, figures 15, 1A, 16 and 17 constitute the principal sections with more detail. Section 300E was not identified in figure 4, as such, since it is common to four or more sections or units 300D, a section being planned for each unit of wheel of a vehicle. It is only the circuit of figure 17 which is laid down with several units in the common receiver 300, all the other circuits or units being used only one time only. The display device 344 located on the right figure 4 appears in figure 17 and will be described later on with more detail. Figure 18 is an alternative which takes the place of the part of figure 17, although envisaged only once and not once per unit of wheel, and could also be regarded as section " 300 D ". One must note that the diagrammatic layout of figure 2 represents only the single antenna 302 like formant part of the common receiver 300, whereas figure 15 represents another mode of realization where individual antennas 30A, 302B, 302C and 302D are used very close to the active wheels to increase the intensity of reception and to allow an identification of the source of origin. In section 300A of the common receiver, an analog switch 304 sweeps successively these antennas, but this unit would be omitted if there were only one antenna 302, as that is represented in figures 2 and 4. That would lead then, like does it the output 304, à the input of an amplifying stage 308.

It will be understood that the antenna fixes 302 could be placed at any place of the vehicle, preferably in the center, whereas the individual reception antennas 30A... 302D could be close to the wings of the wheels, near the respective sets 100. like that have be indicate previously, the receiver common can be use to send a beam towards the unit of wheel, in order to feed their circuit electronic or

module, for example by the use of system of antenna with loop of block of air mentation 142 (figure 8). Such circuits of coupling of power being traditional, it were not added on figure 15 per preoccupation with a clearness, but will be understood by the expert. If multiple antennas are used, they preferably will consist of loops of rather large size and will be placed close to each wheel like that was explained. However, it was found that a formed " stem " loops some out of ferrite is appropriate, and that smaller dimensions of this layout make it possible to obtain a whole with more practical assembly. Which is used only for the reception of the signals of the units of wheel, or at the same time for the reception and emitted Sion of power towards the units of wheel, insofar as a common frequency is used, only one antenna will be appropriate, like that was represented schematically in figure 3, returning the switch analog to 304 superfluity, as well as other electronic circuits connected to this one, as that will be explained later on. However, if one uses frequencies different for the transmission from power for the emission of signals and the reception from signals by receiver 300 (section 300A), two antennas more suitable (not represented), will then be located both in the part of the chassis close to the wheels. An additional level of commutation is necessary when a certain power must be provided by the receiver.

That allows the antenna or the antennas to function according to the mode appropriate to the correct moment. The use of this additional switch (not represented) is necessary, that a simple aerial or a multiple antenna is used. The analog switch 304 selects the various inputs of antenna, one at the same time, such as they are chosen by the states of a binary counter 306 combined with an internal decoder which also forms part of 304. An oscillator of clock 318 is also combined with these units, comprising an output CLK 31a and an output CLK 318b, as that is represented. One must remember that figure 1a represents the elements of the whole circuit of the section 300B, which, in figure 15, are represented more schematically with the bottom of the illustration. The output of the amplifying stage 308 avoids sufficiently an interference of the levels of noise, and goes to a threshold gate 310 which actuates then a trigger of Schmitt 312. Each received impulse will make function this unit. In what follows, the receiving circuit includes/understands two monostable multivibrators which are connected in cascade, indicated Mono 1 and Mono 2, and carrying the references 31a and 314b, respectively. Those provide a shift and an impulse shifted to the logic of test of state of the section 300C which appears in figure 16. The outputs of sets 312, 31a and 314b, which has been just described, are m2 on the line 31a, m2 on the line 316b, M1 on the line 316c, ST on the line 316d. One will understand that the amplification and the limitation of tape ensured by the described elements of circuit eliminate the noise and part of interfering signals, in order to allow the signal HF to be detected and applied to the following logical circuits. The detector-amplifier of section 300A is very similar to a receiver of radio with ordinary amplitude modulation. The first part of the logical circuit determines here if the output of the detector is actually an answer coming from a unit of wheel. That is initially obtained while examining whether the signal has a sufficient

amplitude. The unit with trigger of Schmitt 312 the fact in a satisfactory way. Then, the following impulses are required. In the simple device with "double impulse" according to the present invention, the following impulse is required at the suitable time (shifts compared to the reception of the first impulse) by means of a traditional coincidence and delay circuit which will be described later on.

In the device with "coded impulse", several successive impulses are required, again by techniques with logical circuits known. If the event causing release is a noise, the impulses according to the first would probably not be found, and the system would be given to zero in order to await a valid input. In this case "alarm" & weak threshold" or of "avertissement" is actuated as that will be described, equipping given that this state would cause truly the absence of one second impulse in the device with double impulse. If one second impulse is met in this last device, the situation is then normal, without any warning nor alarm. If, however, several unit impulses are discovered, alarm is finally announced. The base of time or the conditions of counting for this determination is built-in in logic. In the device with more complex coded impulse, the various successive impulses (see figure 14, bits 240, 241 and overhead bits 242 between them) must be found in order to provide the identification of the wheel. If one finds some, they must be interpreted. If it is not found by it any during allocated time, release is supposed like having been a noise, and is ignored. The probability of an interference coincident in the case of the devices without commutation (i.e. with only antenna 302 and without unit 304), can be calculated for any cyclic report/ratio. However, for reasons of energetic efficiency and other considerations, it is desirable to use a very weak cyclic report/ratio. Typically, the transmitters of wheel 200 are in circuit during to more the 10<sup>-3</sup> second and out-circuit during several seconds. That gives a cyclic report/ratio from at least 1000: 1 per only one wheel and from at least 300: 1 per four wheels. Under these conditions, the probabilities combine in independent events. The risk of interference by total coincidence is very weak.

Moreover, which occurs in the event of interference, must be considered. The answer is that either one or the other of the signals will be accepted as being valid, or none will be it because of deterioration. That wants to say that one of the awaited signals will miss. As the transmitters of wheel will not be designed to be extremely stable, it is extremely improbable that the following impulses will also coincident, because that would imply a continuation at the same time frequency and phase by two rather coarse oscillators. However, if that occurred, that would result in a false interpretation of alarm by the logic of the receiver. That is preferable with the contrary case, i.e. with the not-recognition of an alarm, which would provide a false feeling of security. Another factor must be considered in the logic of the receiver. i.e. it must also determine the moment of the passage to the second wheel in the mode with commutation. That is obtained by means of signals of time and the received signals. In under very the terms, sweeping is carried out on a temporal basis, with this close however, that if a signal is found before the expiry of time, the receiver is immediately commutated

on the following channel, so that the answer can be required. After examination of the last channel, the command returns to the first, so that they all are taken into account by permutation. If there is no commutation, where it is not necessary to carry out an identification of the wheels, each signal of wheel is received like the others. Here, an output N of the decoder M is built-in in the logical circuit in order to determine if all the wheels give an indication. As the speed of emission of the wheels is known, that can be found. By way of explanation, one must add that if the interval of time between the emissions of impulses of wheel is T, for four wheels, the receiver must find four times of the acceptable answers during one time of times T. In practice, an interval of search somewhat longer is used, and a greater proportionally required success. That reduces the effects of "fine" statistics and prevents the effects of the noise better.

In the applications where the power of the transmitter is obtained starting from the wheels, for example by the use of the electromagnetic generator of power of figures 6 and  $\tilde{A}$ , receiver 300 does not have to indicate of alarm during the stopping of the vehicle. That is easily and correctly solved by the present invention, since to the stop all alarms would be indicated, probably marginal situation, and this state can be used to invalidate the outputs. By referring to section 300 B, and in connection with figures 15 and  $1\tilde{A}$ , one will see that the interconnections between the binary counter 306 and decoder 302 are carried out by conductors 319a and 319b, whereas decoded outputs SO with S3 appear respectively on the lines 320a, 320b, 320c and 320d. It will be again progressively refers to these points with description. The part located in bottom and on the left of figure  $1\tilde{A}$  represents the details of the oscillator of clock 318, which includes/understands in a traditional way two units with a loop of reaction consisted the line  $31\tilde{a}$ , and the outputs already indicated  $31\tilde{a}$  and 318b for CLX and CLK, respectively. The first part of oscillator 318 comprises a reverser 322 which is connected to the one of its inputs, preceded by a gate NOT AND at two entries 324 in which ends a wire  $32\tilde{a}$  indicated by IOK, whose operation will be explained later on with more detail. This stage, one can add, in connection with figure 13 and all figures 15 to 18 of the receiver, that connections of the power circuits, of mass, and other connections are schematically represented in the drawings, and do not require complementary applications, because they are of a traditional employment in such circuits. The values of the condensers and Distancesutilized in oscillator 318 and the other elements are traditional and well-known of the expert. One must add that the binary counter 306 is connected to the analog switch 304 by the conductors  $30\tilde{a}$  and 306b, as that is represented.

Figure 16 represents the logic of test of state of the section 300C, whose inputs are connected to the lines which were already identified in figures 15 and  $1\tilde{A}$ . The logical identification of these wire is explained itself, and does not need to be repeated here. Two gates  $32\tilde{a}$  and  $325b$  are used in connection with the signals to generate the indications necessary "IOK", "A" and "W", meaning "O.K.", not trouble; "alarm" and "warning", respectively. Then follow three flip-flop with

units 32a, 32b, 32c, 32d, and 33a, 33b, as that is represented. The wire of output necessary are represented in 32c for IOK, 33c for A, and 33d for W. The operation of the section 300c can be described in the following way. The state indicated by section 300A is memorized in one of the flip-flop. If the second impulse is present, IOK appears. It is erased by the following clock pulse, but is present at the beginning of the clock (if it is it never), and consequently will be communicated to the register of output. It will be noted that as IOK will be also used to finish the state present, it will not last a long time. It must have a time of sufficient indication IOK to start the memory of output, i.e. by addition of gates so necessary to obtain a larger delay, which is regarded as one dispatch traditional and is not detailed. Alarm A is regulated with a " high " value at the beginning of a stage if it were not it already. If no signal M1 is received during this stage, A remains " high " and will be " high " at the time of the following clock pulse. Any reception will generate an impulse M1, and consequently will erase alarm for this stage. A warning is the indication of an absence of the second impulse of the signal with two bits, like that was already explained. This register is unobtrusive at the beginning of each stage by CLK. Any reception establishes the indication W, but a signal IOK erases it again. That will cause to start a false calculation at the exit, but following signal IOK will erase the output completely. If there is no signal IOK, the output is obviously counted correctly

The impulses of oscillator 318 are counted in meter 306 and are decoded in units 320 in order to produce the four states SO... 53 S which correspond to the four units of wheel in the course of test. Those constitute the outputs which appear left side of decoder 320 of figure 15, and will be used for each section 300D, with the lower left corner of the respective unit to give an individual indication of the unit of particular wheel. Section 300D represented in figure 17 is as many repeated once than there are units 100 to supervise. The various inputs of the units of figure 17 are the lines explained previously 33c for A, 33d for W, and 32d for IOK, each section 300D having an additional input 32a... 32d coming from decoder 320, which was already explained (see figures 15 and 1A). In a suitable combination, these inputs are combined in the gates 33a, 33b, and 33c, whose outputs lead to two appreciably similar units, " alarm " and " warning ", respectively, including/understanding in the first case a meter 33a and a register 33b, and in the second a similar meter 33c and a register 33d. Since the signals A and W are counted in the sections 300D which correspond at the respective stages. Those reach the meters and if they are filled, the respective register is started, indicating that several successive signals A or W were received for this section or tire. By the intermediary of wire of input 33c and 33d in question later on for other functions, the way out 33c and 33d sontatteintes, one, again, for " alarm " and the other for " warning ", followed by a gate NOT OR to two inputs 340, and leading to an reverser-amplifier 342. Each section 300d comprises a transmitting diode of light of indication 344 at its exit, the diodes being respectively represented by Lo L3, which indicate a failure of the unit of

wheel concerned, in accordance with the respective input 320a... 320d which characterizes this section.

Figure 17A represents a circuit producing inputs " LL " and " FL " 350, 354, respectively, which constitute the second inputs of the gates 33a and 338b, respectively. This circuit is necessary so that the transmitting diodes of light flicker in the mode " warning ", whereas in the case " of alarm " the indication is constant. The signals are taken for this circuit in the respective inputs of alarm A<sub>0</sub> A<sub>3</sub>, brought by the wire 34a... 346d, and are treated in a gate NOT AND 348, as that is represented. An oscillator 352 is connected to wire 350 in order to produce intermittent or twinkling unelumi re at exit 354. Like that was already indicated, if four alarms are established, one supposes that the vehicle does not move, and the two states of display (A and W) are removed. That is carried out by the gate 348 which puts except service LL and maintains oscillator 352 so that F<sub>L</sub>est weak if four alarms all are present. The last output of the device can be used various ways. It can give an audible alarm, in the case of alarm or danger, and light the indicators in the case of "avertissement ". Several combinations of indications per flickering, flashes, constant illumination, can be used, or well the output can be used to make function a recorder, an emergency transmitter, etc... The described solution is only one of the various modifications and possibilities which one estimates that they form part of this invention. Another mode of realization is represented in figure 18 and uses only one element of display for all the wheels.

In this case, the section " warning " is identical to that which was described previously. The inputs 324b for IOK, 318b for CLX and 332b for W are the same ones or are similar to those which were used like inputs in the four sections of figure 17. The section " warning " is similar to that of figure 17, with a meter 36a and a register 366b. Any unit impulse will cause release and any IOK will eliminate it. The section " alarms " (in top of figure 18) is different. Impulses IOK are counted to a meter 36a cancelled by a signal coming from the line of clock 318b. With less than the correct number is received, an output Q of the meter remains high at the end of the time taken in consideration, and this one will be transferred to a following meter 36a' when the clock cancels the unit of synchronization of input. The balance of operation is carried out like previously, using a register 364b which is similar to the register 334b figure 17. The reception of " a good " transmission (" Q " being of high value) cancels the meter and the register of A. In this way, if one of the four signals is an alarm, the section Q will be excited but will be cancelled automatically if it were about a noise or if the state of alarm were corrected later on. It will be noted, that the outputs of respective registers A and W, 364b, 366b, lead to wire 33a and 335b, respectively, as that is indicated right side of figure 17, from where gates, the gate NOT OR, the amplifier, and the transmitting diode of light or other indicator of output can be the same ones.

With the place of the layout represented in figure 17, there could be eight registers of output to cover the states " warning " and " alarm " of the four wheels, which are identified in description by figures 0, 1, 2 and 3. Each register comprises a meter which adds the " blows " for its way corresponding at the time of each clock pulse. The reception of a signal IOK cancels the meter, as in the circuit précédem- lies described. After reception of a suitable number of "alarmes ", a register of output established and locked east. This one is cancelled only by one signal IOK. The registers of channel " W " are " starters " via their lines of validation of output. As in figure 17, the other mode of output-register realization (not represented) the ordering of constant illumination (A) and twinkling (b) could be combined in a gate NOT OR with an amplifier of inversion making function a transmitting diode of light. I1 would have four transmitting diodes of light there, rises preferably on the management report. There are three other aspects of this invention which must be described. Initially, transmitter 200 of figure 13 can constitute a generator of test, appreciably with the same circuit, but also including/understanding a simplified receiver of weak range. This modification must preferably include/understand a means of emission of power so that it functions with coupled antennas of reception of the units of wheel so that controls can be made whereas the vehicle is immobilized. In order to provide an external means to so yes determine or not the units of wheel function, detector 102 (figure 19) inside wheel 500 of vehicle 501 could be excited by a unit of test to antenne/emettor held with hand 502.

The beam could excite detector 102 in question so that this one emits, and the receiver incorporates, with a simplified logical circuit, could detect the presence or the absence of signal. For this reason, the invention provides that all the units of wheel must allow, even if they constitute only one alternative, the use of the power HF received to allow the emission during an immobilization. the unit of test hold with hand 502 be constitute of a handle 503 sufficiently rough to allow its gripping and of a part 504 which comprise a unit of emission of power similar with that of figure A and a receiver similar with that of figure 4 (in omit the part 300D and 344) in order to excite a indicator " IOK " 505 or one indicator " warning " 506 place with discover with end of handle 503. La power be provide with unit of test by a pile incorporate, from system electric of vehicle by means of a card can be insert in a catch of lighter of cigarette is known of the expert. The power provided to the unit of test 502 is converted into signal of suitable frequency (HF or weaker frequency) in order to excite detector 102 of the tire. According to the option adopted for the tire as for the source of power, the signal produced by the unit of test will be received in the reception antenna of the unit of wheel, a separate antenna envisaged to this end or by the reel of the electromagnetic generator. The signal resulting due to the pressure inside the tire produced by detector 102 is collected by the receiver of the unit of test 502 and makes function normal indicator " IOK " 505, seeing it " warning " 506 or well no signal is generated. If there is no signal, a faulty malfunctioning of the equipment or an inflation of the insufficient tire is indicated. In certain cases, it is desirable to have an identification of the wheels and not to have any connection with the electric

system of the vehicle. In this type of application, a passive transponder 600 can be used in connection with figures 21 to 23.

This device takes its power in a signal emitted starting from the place of the receiver. It is physically close to the wheel, in order to be able to receive the signal of wheel, to modify this one and to retransmit it with the receiver. In this way, the identification of the signal of wheel is coded, even if the transmitters of wheel are not all identical. A transponder 600 is placed close to each wheel 601 of the vehicle. Wheels 601 are similar to the wheels 100 and 102 previously described, although that is not essential. In the case of a four-wheeled vehicle, there is a transponder for each wheel 601 of the vehicle, all the transponders emitting towards a central receiver 602 which is assembled on the management report of the vehicle. Transponders 600 are assembled on the case of the vehicle (for example on the adjacent wing) and each one functions at a slightly different frequency HF in order to cause a signal in the central receiver 602 (similar to receiver 300 previously described without being limited to this one), so that there is a correct indication of the tire which is not sufficiently inflated. As that is represented in figure 21, transponder 600 is excited by a positive line 603 which is connected to an adjacent wire continuously under tension 604 of the electric system of the vehicle. A negative line 605 coming from transponder 600 is connected to the mass in order to supplement the circuit, or the ground connection can be carried out while assembling the transponder directly on the metal frame. As that is represented in figure 22, the positive line 60a can be connected to the wire 60a electric system of the vehicle which is not always under tension, for example to the wire of lighting. In this case, a resistance of limitation and a diode 606 and a battery 607 are placed in series between the positive line 60a and the negative line ground connection 60b. That causes the load of battery 607 during the use of the line 60a to supply in power, by the intermediary of lines 608 and 609, transponder 600. By way of alternative, transponder 600 could be fed by transmission of a signal HF or with lower frequency coming from the central receiver 602 by means of a oscillateur/antenne unit, such as that which was described in connection with figure A. The modulation can be carried out various ways. One consists in using a decoder 610 which receives a signal of a detector 102 of transmitter 601 (similar to transmitter 200 described previously, but not limited to that-ci), collects by antenna 302, like that was described previously. In conformity with the received signal, decoder 610 generates a signal " IOK " or a signal " warning " or no signal towards a Re-coder 611, which in his turn sends the signal to the central receiver via antenna 612. Other types of retransmissions of codes could be also used. Various types of transponders can be used in accordance with the present invention, where the signal is remodulé, and at a different frequency, or well the signals can be modified in time whereas they cross transponder 600 so that information on the identification of the wheels can be added to those. The present invention is not limited to the examples of realization which have been just described, it is on the contrary likely alternatives and modifications which will appear to the expert.



## CLAIMS

1 - Detector for the monitoring of a gas mass inside tire of a pressurized or similar vehicle, characterized in that it includes/understands an appreciably hermetic housing comprising a surface covered by a flexible diaphragm which is designed to react to the differences between the pressure of the gas mass inside housing and the pressure reigning outside, when the detector is placed inside the tire; a mobile body inside adjacent housing with the diaphragm; and at least a contact which can be actuated by the movement of the aforesaid body when this one answers the displacement of the diaphragm, this last reacting to a variation of the gas mass.

2 - detector according to the claim 1, characterize in that it be assemble inside tire so that the direction of displacement of the aforesaid contact, when it be actuate by the body mobile, be appreciably perpendicular with direction of centrifugal force centrifuges act on the tire during its rotation.

3 - Detector according to one of the claims 1 or 2, characterized in that it includes/understands two of the aforesaid contacts, laid out with distances different from the mobile body, so that a contact is actuated more tt that the other following displacement of the diaphragm.

4 - Detector according to one of claims 1 to 3, characterized in that it includes/understands a means to retain the mobile diaphragm places from there and a means to prevent an excessive curve towards the outside of the diaphragm.

5 - Detector according to one of claims 1 to 4, characterized in that it includes/understands a thrust limiting the movement towards the interior of the diaphragm and the mobile body for an excessive pressure of the gas mass and around which the aforementioned first contact can bend to announce this excessive pressure of the gas mass.

6 - generator of power electromagnetic intend to be use inside a tire of vehicle or analogue, carac plough for the third time in it that it include a core on at least a part of which be roll up a bobine', a bar mobile close normally a magnetic circuit magnétique through this core, une part of core or bar mobile be magnetize permanently, and a body flexible of limitation be oblige to follow the displacement of periphery interior of tire, maintain with one of its part the body mobile and maintain the core with another of its part, of way intermittent to draw aside lorgne mobile some core during the rotation of tire when the magnetic pull brings back the bar towards the core, and a small electromotive force is induced in the reel.

7 - Generator according to claim 6, characterized in that the core has the shape of U.

8 - Generator according to one of the claims 6 or 7, characterized in that the principal directions of the swivelling bar, and the body of limitation is appreciably perpendicular, in what that of the body of limitation coincide appreciably with part of the circumference of the interior periphery of the tire, where the body of limitation is fixed.

9 - Generator according to one of claims 6 to 8, characterized in that it includes/understands a means of electric storage of the weak tensions and currents induced in the reel, and a means of limitation of tension connected the output of the generator parallel to.

10 - Antenna intended to be used inside a tire of pressurized or similar vehicle, characterized in that it includes/understands a flexible material ring in which is locked up a continuous loop of wire which is designed at least transmitting signals.

11 - Antenna according to claim 10, characterized in that it can abruptly be inserted and to be maintained thanks to its elasticity against the interior wall of the tire.

12 - Antenna according to one of the claims 10 or 11, characterized in that the loop of wire has an undulating form of F çon to follow the curves of the antenna and to prevent that the wire is not subjected to the constraints caused by forces which are exerted during rotation at high speed and the shocks due to the road.

13 - Antenna according to one of claims 10 to 12, characterized in that it includes/understands a means for empêcher a side slip of the ring inside the tire.

14 - Antenna according to one of claims 10 to 13, characterized in that it includes/understands of the fasteners which are fixed in places spaced inside the tire in order to receive the ring and to prevent it from slipping laterally inside the tire.

15 - Antenna according to one of claims 10 to 14, Ca racterized in what it includes/understands moreover a means of request between the ends of the open ring in order to fix celuici on the circumference of the tire.

16 - Antenna according to one of claims 10 to 15, characterized in that the ring is applied to the interior periphery of the tire, and in what elleoemprend moreover at least a fastening on the interior of the ring to receive there at least a module combined such as a generator of electromagnetic power, a detector supervising the mass of air and a transmitter of signals, this last being at least connected electrically to the loop of wire.

17 - Antenna according to any of claims 10 to 16, characterized in that it includes/understands three of the aforesaid fastenings which are laid out in an appreciably symmetrical way and which have appreciably similar weights in order to allow a correct balancing of the antenna during the rotation of the tire.

18 - Antenna according to one of claims 10 to 17, characterized in that the individual modules, at least the three fastenings, are electrically inter-connected at least for a pair, and with the terminals of the loop of wire, and in what the interconnections are at least partly embedded in flexible material of the ring.

19 - Unit of wheel for warning device, intended to be gone up inside pressurized tires of vehicle which one must supervise the pressure or the mass, characterized in that it includes/understands it in combination: an antenna comprising a ring in which is locked up a loop of continuous wire to transmit at least signals, this antenna being placed inside the tire; and one or more elements on the interior of the ring for respectively receiving a signal, transmitting a signal, and to generate a power and to detect a gas mass, the aforementioned elements being laid out in an appreciably symmetrical way and having appreciably the same weight in order to allow a correct balancing of the unit during the rotation of the tire; and of the electric interconnections between the elements on the one hand and the loop of wire on the other hand.

20 - Unit of wheel according to claim 19, characterized in that the elements are three and include/understand a module of detection, a module of generation of power and a module of emission.

21 - Warning device to supervise the mass of air of pressurized tires of vehicle, characterized in that it includes/understands in combination, a unit of wheel for at least one of the tires of the vehicle, each unit including/understanding an antenna made up of a flexible material in the form of a ring, in which is locked up a loop of continuous wire allowing at least the transmission of signals, this antenna being placed inside the tire; each unit of wheel include a module generator of power electromagnetic which be fix inside the ring in a first place, a module detector of mass of air which be fix in a second place, and a module transmitter of signal in a third place, these place be appreciably symmetrical, the module be inter-connect electrically and have of weight appreciably identical in order to ensure a balancing suitable of unit of wheel during the rotation of tire, and a receiver common of signal emit by the unit of wheel, include a means of decoding of signal and of circuit of alarm for display at least two state different, it be-A-statement a

22 - Warning device according to claim 21, characterized in what the transmitting modules and the common receiver comprise respectively means of binary coding and decoding, allowing to give an indication of the values high or weak of a gas mass for each unit of wheel during actuation of the respective detecting module.

23 - Warning device according to one of the claims 21 or 22, characterized in that the receiver includes/understands of the reception antennas, separated, corresponding in a number to that of the units of wheel, attached to the case of the vehicle in adjacent places with the tires which are equipped with the units of wheel, to allow a close coupling with the respective antennas located inside the units of wheels.

24 - Warning device according to one of claims 21 to 23, characterized in that the transmitting modules of the units of wheel include/understand a means to emit in an intermittent way but continues, a signal with two bits as long as the mass of air supervised by the respective detecting module is inside predetermined limits, l' absence of the one of the two signals indicating in the common receiver a state of warning whereas the absence of the two signals results in an alarm.

- 25 - Warning device according to one of claims 21 to 24, characterized in that it includes/understands C circuit feedback to avoid the generation of false signals.
- 26 - Warning device according to one of claims 21 to 25, characterized in that it includes/understands a unit of detection being able to be carried to the hand close to each tire of a vehicle to detect the pressure of the tires.
- 27 - Warning device according to one of claims 21 to 26, characterized in that the unit of portable detection to the hand includes/understands a handle and a part incorporating a unit of emission of power and a receiver able to excite an indicator " IOK " or an indicator " warning " located in the handle.
- 28 - Warning device according to one of claims 21 to 27, characterized in that it includes/understands a transponder for each wheel assembled on the frame of the vehicle close to the monitored tire, each transponder being regulated in order to send a signal different towards a central receiver assembled on the management report from the vehicle.
- 29 - Warning device according to claim 28, Ca racterized in what the transponders are fed by a wire continuously under tension of the electric system of the vehicle.
- 30 - Warning device according to one of the claims 28 or 29, characterized in that the transponders are fed by an accumulator battery, this battery being in a circuit including/understanding a wire of the electric system of the vehicle energized intermittently and a resistant diode.
- 31 - Warning device according to one of claims 21 to 30, characterized in that the power is provided by an electromagnetic coupling starting from a source placed on the fixed part of the vehicle.
- 32 - Detector of mass of air intended to be gone up inside a pressurized tire, characterized in that it is defined by a housing tight with the air which receives an inert gas, this cabin lies being sealed at an end and comprising an impermeable diaphragm at the opposed end, a means with barrier placed near the diaphragm, the diaphragm being sensitive to a differential pressure established on both sides, a means of swivelling actuation (106) attached to the diaphragm inside housing; a first means with contact (10ã, 106b) himself extend since the means of actuation (106) place in relationship electric to a second means with contact (109, 110) have some connector combine external with housing, and a body of connection (108) lay out in the housing in relation electric with the second means with contact (109, 110), this body of connection (108) can himself extend beyond housing and be sensitive with displacement of diaphragm towards the interior and towards the outside of housing so that the second means with contact close and open a circuit electric by the intermediary of displacement of 33 - Detector according to claim 32, characterized in that the diaphragm is out of rubber with silicone.
- 34 - Detector selonl' one of the claims 32 or 33, characterized in that the means of actuation is connected to the diaphragm in order to move exactly with the diaphragm.

35 - Detector according to one of claims 32 to 34, characterized in that the first means with contact is defined by a pair of side parts in prolongation formed at a loose lead of the means of actuation in order to come in contact with the second means to contact.

36 - Detector according to one of claims 32 to 35, characterized in that the second means with contact consists of two individual flexible bodies of contact in electric relation with the body of connection.

37 - detector according to one of claim 32 with 36, characterize in that the first means with contact be envisage to de-energize the second means with contact in answer with a displacement continuous towards the outside and towards the interior of diaphragm by the intermediary of a displacement corresponding of means of actuation, what have for effect that the contact between the body of connection and the second means with contact himself find respectively form or demolish in answer with a difference of pressure between the interior of tire and the detector.

38 - Detector according to one of claims 32 to 37, characterized in that it includes/understands moreover a means with thrust placed at the interior of the housing which comes to touch the second means with contact in order to avoid an excessive displacement of the second means with contact in response to an excessive displacement towards the interior of the diaphragm and the means of actuation.

39 - detector according to one of claim 32 with 38, characterize in it that the means of actuation comprise a second pair of part side in prolongation inside housing which come touch the second means with contact on a part of its surface opposite with that where the first means with contact be in relation of circuit with the second means with contact, this second pair of part side in prolongation be sensitive with a displacement excessive towards the interior of diaphragm for solicit a release of second means with contact of body of connection.

40 - Detector according to one of claims 32 to 39, characterized in that the second means with contact is mobile in an elastic way around the means with thrust.